A Y L I K   P O P Ü L E R   B İ L İ M   D E R G İ S İ

BİLİM ve TEKNİK

CİLT 37 SAYI 434



"Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır"
Mustafa Kemal Atatürk

Yeni bir yıl. Ve belki de karla kaplı kırlar, bahçeler, sokaklar. Bunların hemen çağrıştırdığı, yeni başlangıçlar muştulayan bembeyaz sayfalar... Ama, kapkara bir Bilim ve Teknik kapağı!.. Aslında üzerinde epey düşündük; ama dergimizin gündemi bilim. Bilim geçen yıl genetik dalını taçlandırmıştı. İnsanlık için vaadettiği yepyeni umutlar beyaz bir kapak getirmişti. Bu yılsa bilimin gözdesi karanlık. Bu rengin, Güneş'in aydınlatmadığı, ısıtmadığı gecelerin bilinçaltımıza kazımış olabileceği antipatisine karşın dergimize karanlığın "rengini" verdik. Tabii ki farkındayız: karanlık bir renk değil, renksizlik. Işığın yadsınması. Oysa insanlık kendini o ışığa bağlamış. Sayısı unutulmuş binyıllardır aydınlık, Güneş'le, iyilikle özdeşleştirilmiş. Karanlıksa bilinmeyenle, soğukla, yırtıcıların kol gezdiği, ürkütücü şimşeklerin hüküm sürdüğü geceyle. Daha da önemlisi, bilinmeyenle, dolayısıyla da korkulması gerekenle. Bu anlamda, kapağımıza rengini veren karanlık çok daha ürkütücü. Kozmik boyutlarda... Bu karanlığın keşfindeki paradoks da ürkütücü. Çünkü, o uçsuz bucaksız karanlığın egemenliğini keşfeden uydu, aslında evrende karanlığa son veren ilk ışığı arıyordu. O ışık Büyük Patlama'dan yaklaşık 300.000 yıl sonra saçıldı. Evreni sonsuz yoğunlukta ve sıcaklıkta bir nokta halinden çıkaran o kör edici ilk "ışığı", zamanın ilk saniyesinin akıl almaz kesirlerinde meydana gelen ve sonsuz küçüklükte bir noktayı inanılmaz boyutlara taşıyan o şişme sürecinin, maddeyle karşıtı antimaddenin savaşının kızgın ışığını hiç göremeyeceğiz. Ama o uydunun "gördüğü", yine de içindeki o tüm şiddete karşın kapkara olan evrenden yayılan ilk ışık. Gördüğü sözcüğünü tırnak içine aldık. Nedeni, uzay aracının ne o ilk anda gördüğü ışığı, ne de şimdi o ışığın tüm evreni dolduran cılız kalıntısını gözlerimizle görebiliyor olmamız. Ama olsun, gözlerimizle olmasa bile, yalnızca birkaç yüzyılda yarattığımız teknolojimizin ürünü araçlarla görebiliyoruz. Bu beceri, bir yandan gurur vermiyor değil. Ancak, az önce saydığımız tüm korkuları gölgede bırakacak bir korkuyu da beraberinde getiriyor: Bildiklerimizin birdenbire sıfırlanması, doğruluğundan kuşku duymadığımız kuramları çöp tenekesine atmamız gerekebileceği korkusu. Çünkü, geçtiğimiz yıl bize ulaştırılan veriler, dünyamızı dolduran aydınlığın, ışığın, daha doğrusu görebildiğimiz ışığın, evrenin çok önemsiz bir girdisi olduğunu ortaya koydu. Hadi kabullendik: Biz Dünyalılar evrende bir zamanlar sandığımız kadar önemli değiliz. Milyarları, trilyonları, ışıkyıllarını kabullendik. Kısacası alçakgönüllülüğü öğrendik. Bu nedenle tüm gördüklerimizin değil, tüm bildiklerimizin, zihnimizde canlandırabildiklerimizin de evrendeki enerji içeriğinin yalnızca yüzde dördüne karşılık geldiğini öğrenmenin şoku, beklenebileceği kadar yıkıcı olmadı. Öğrendik ki, o bizim aklımıza havsalamıza sığmayan sayıdaki gökadalar, yıldızlar, onlardan çok daha büyük bir kütle tuttuğunu bildiğimiz, kısacası "var"lık olarak adlandırdığımız her şey, aslında tam bir "yok"luktan fazlaca değil. Tamam; bilime sonsuz güvenimiz var ve bilim de diyor ki, "tanımadığımız" madde de var ve tanıdığımızın altı katı. Tamam, biraz rahatladık diyelim; ama çok fazla değil. Nereden anlaşılıyor? Aklımıza gelen ilk adın "karanlık madde" olmasından. Ve de evrendeki enerjinin dörtte üçünün, akla mantığa, tüm deneyimlerimize ters gelen, havaya attığımız taşları yere düşüren kütleçekiminin tersine, itmesi gereken, ancak ne mutlu ki etkisi ancak çok büyük (kozmik) uzaklıklarda hissedilebilen, bir garip enerji türünün varlığının tartışılamaz biçimde ortaya çıkmasından. Adı da elbette "karanlık enerji". Ama Bilim ve Teknik Dergisi'nin kapağı, bu içgüdüsel korkuyu temsil etmiyor. Biz, ülkemizi ziyaret eden yabancı devlet adamlarına yaptığımız gibi, bu "karanlık" bayrağı, ufukta görülen yepyeni bir bilime "hoş geldin" demek için çektik. Biliyoruz ki, önümüzdeki beş-on yıl içinde bu karanlık, ilk kez göreceğimiz renklerle aydınlanacak. Belki bildiklerimizi tümüyle unutmamız gerekecek. Ama yepyeni bir bilimi, zihnimizdeki boşlukları doldurmasının heyecanıyla öğreneceğiz. Ve de Bilim ve Teknik dergisi ileride bir gün yalnızca özel teleskoplarla değil, belki gözlerimizle de görebileceğimiz kızılaltı, morötesi ışınlarla donanmış bir kapakla çıkacak. O günlerin beklentisiyle hepinize daha da aydınlık yıllar diliyoruz.

Raşit Gürdilek

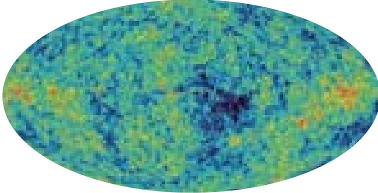
Yazışma Adresi : Bilim ve Teknik Dergisi PK 52 Kavaklıdere 06100 Ankara
Yazı İşleri : Tel: (312) 427 06 25 (312) 427 23 92 Faks: (312) 427 66 77
Satış-Abone-Dağıtım : Tel: (312) 427 33 21 Faks: (312) 427 13 36
TÜBİTAK Santral : Tel: (312) 468 53 00
Adres : Atatürk Bulvarı, 221 Kavaklıdere 06100 Ankara
e-posta: bteknik@tubitak.gov.tr
Internet : www.biltek.tubitak.gov.tr
ISSN 977-1300-3380

Fiyatı 3.000.000 TL. (KDV dahil) Yurtdışı Fiyatı 5 EURO.
Baskı : Pro-Mat Basım Yayın A.Ş. İnternet: www.promat.com.tr
Reklam : P.M Ltd. Şti.
Genel Müdür: Gülbin Erduran
Reklam Koordinatörü: Pınar Bahçekapılı
pinarbahcekapili@hotmail.com
Tel: (212) 234 87 77 (4 hat) / Faks: (212) 234 87 81
Abdi İpekçi Cad. Seyran Apt. No:12 D:7 Nişantaşı-İstanbul

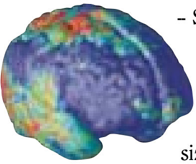
Bilim ve Teknik Dergisi, Milli Eğitim Bakanlığı [Tebliğler Dergisi, 30.11.1970, sayfa 407B, karar no: 10247] tarafından lise ve dengi okullara; Genel Kurmay Başkanlığı [7 Şubat 1979, HRK: 4013-22-79 Eğt. Krs. Ş. sayı Nşr.83] tarafından Silahlı Kuvvetler personeline tavsiye edilmiştir.

Raşit Gürdilek

2003'ün En Önemli Bilimsel İlerlemeleri

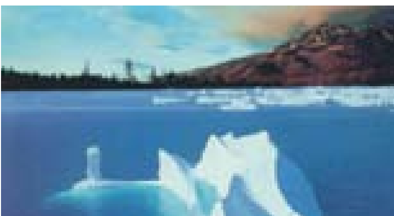


–Dünyanın en saygın bilim dergilerinden Science, geçtiğimiz yıl kaydedilen bilimsel ilerlemeler arasında birinci sıraya evrenin enerji içeriğinin çok büyük oranda "karanlık enerji" denen ve kütleçekiminin tersi bir etkiyle evrenin genişlemesini giderek hızlandıran bir gizemli enerji türüyle, geri kalanının neredeyse tamamının da yine tanımadığımız bir "karanlık madde" den oluştuğunun doğrulanmasına verdi. Büyük Patlama'dan kısa bir süre sonra tüm evrene yayılan ışınımın fosil kalıntısı olan kozmik mikrodalga fon ışınımı üzerinde ayrıntılı ölçümler yapan WMAP uydusunun belirlemelerine göre, herbiri milyarlarca yıldız içeren en az iki milyar gökadayı meydana getiren tanıdığımız türden madde, evrenin toplam enerji içeriğinin ancak 25'te birini oluşturuyor. WMAP ayrıca evrenimizin 13.7 milyar yaşında olduğunu da kesin bir biçimde belirlemiş bulunuyor.

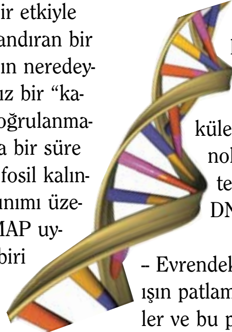


– Science editörleri, ikinci sıraya insanların şizofreni, depresyon ve çift kutuplu ruhsal düzensizlik gibi kalıtsal hastalıklara yakalanma risklerini artıran genlerin ortaya çıkarılmasını koydular. Araştırmacılar şimdi bu genlerin insan beyninin bilgileri işleme sürecini nasıl değiştirdiğini ve ruhsal hastalıklara sürüklediğini inceliyorlar. Science, geleneği olduğu üzere öteki önemli buluşlar arasında bir sıralama yapmaktan kaçındı. Derginin en kayda değer bulduğu öteki bilimsel ilerlemeler şunlar:

– Global ısınmanın yol açtığı iklim değişiminin soyut bir kavram olmaktan çıkarılıp somut örneklerle belgelenmeye başlanması. Örneğin, kutup buzlarının erimesinin, kuraklıkların ve bunların bitki verimliliği ya da bitki ve hayvan davranışlşarında yol açtığı değişikliklerin belirlenmesi



– Bir nükleik asit olan ve kalıtım üzerindeki öneminin boyutları 2002 yılında anlaşılan RNA molekülünün işlevleri konusunda artan bilgiler ve bunların tıp ve genetik alanında açtığı ufuklar.



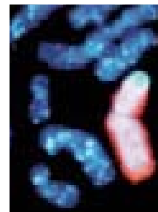
– Biyologlar ve fizikçiler arasındaki işbirliği sayesinde hücreler içindeki farklı moleküllerin faaliyetlerinin belirlenmesi, özellikle moleküler motorlar, hücre almaçlarına nanokristal işaretleyiciler konulması ve tek bir enzimi yok eden özelleşmiş DNA'lar üzerinde yapılan çalışmalar.

– Evrendeki en şiddetli olaylar olan gama ışın patlamaları konusunda elde edilen bilgiler ve bu patlamaların süpernopva patlamaları ile olan ilişkilerinin ortaya konması.

– Fare embriyon kök hücrelerinin kültür içinde hem yumurta, hem de sperm hücrelerine dönüştürülmesi, bu cinsiyet hücrelerinin nasıl geliştiği ve bazı kısırlık türleri hakkında bilgilerimizin artmasını sağlayacak. Ancak, embriyon kök hücrelerinin, insanlar için "biyolojik ana-babalar" haline gelmesi olasılığı bazı etik sorunları da beraberinde getiriyor.

– "Solak" malzemeler. Araştırmacılar, ileri teknoloji ürünü bazı malzemelerle ışığı ve öteki elektromanyetik ışınımı ters yönde bükmeyi başararak ters bir Doppler etkisi oluşturdular. Aynı teknikle daha iyi mercekler oluşturulmasına çalışılıyor.

– Bir partneri olmayan bu erkeklik kromozomunun, hata düzeltmek için ve mütasyonlara direnmek için geliştirdiği yöntemlerin ortaya çıkarılması.

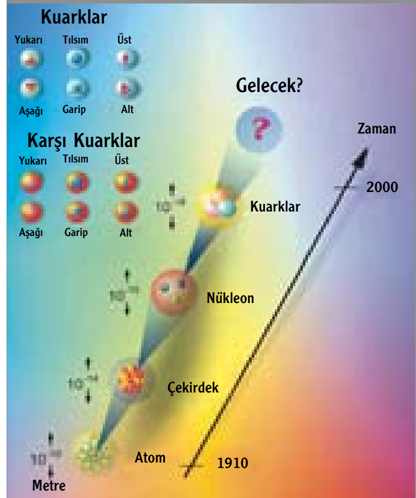


– Kanser tedavisi alanında sağlanan gelişmeler, özellikle de bilinen kemoterapi ilaçlarıyla kullanılan ve damar oluşmasını baskılayan bir ilacın, kolon kanseri olan hastaların ömrünü belirgin biçimde uzatması.

Fizik

Mezon Molekülü mü?

Japon araştırmacılar, ilk kez bir moleküldeki atomlara benzer şekilde birbirine bağlanan yeni bir tür atomaltı parçacık keşfetmiş olabilirler. Atomaltı parçacıklar genellikle altı çeşnisi (yukarı, aşağı, alt, üst, garip, tılsım) olan kuark adlı temel parçacıklardan oluşuyor. Kuarklar, üçlü bileşimler halinde bir araya gelerek baryon denen proton ve nötronları; ya da bir kuark ve bir karşıkuarkın bir araya geldiği mezon adlı parçacıkları oluşturuyorlar.
Tsukuba kentindeki KEK parçacık hızlandırıcısıyla çalışan araştırmacılar, elektron



ve pozitronları çarpıştırarak bir garip kuark ile bir karşı garip kuarktan yapılı bir mezon oluşturmaya çalışırken, ortaya çıkan parçacığın beklenenden çok daha ağır, neredeyse bir helyum atomu kütlesinde olduğunu görmüşler. X parçacığı adı verilen parçacık, herhangi olası bir baryon ya da mezon kütlesine uymuyor. Buna karşılık iki D-mezon parçacığının sahip olması gereken kütleyle tıpatıp aynı.
Deneyin bir açıklaması, kuarkları bir arada tutan şiddetli çekirdek kuvvetiyle ilgili kuramların yanlış olabileceği. Ancak fizikçiler, X parçacığının iki yerine dört kuark içeren bir "moleküler" mezonun ilk örneği olabileceği üzerinde de duruyorlar.

New Scientist, 22 Kasım 2003

Genel Görelilik Galip

Teknoloji belirli bir düzeye ulaşınca ve uygun bir fırsat çıktığında neredeyse her fizikçinin aklına Einstein'ın 1915 yılında açıkladığı kütleçekim kuramını (genel görelilik) sınamak geliyor. Kuram, kütleçekiminin uzay-zaman dokusunda bükülmelere yol açtığını, bu bükülmelerin de elektromanyetik dalgaları etkilediğini söylüyor. Şimdiye kadar Einstein'ın bu öngörüsü birçok deneyle doğrulanmış bulunuyor. En ünlüsü de bir tam güneş tutulması sırasında, arkada kalan ve normalde görülmemesi gereken bir yıldızın, Güneş'in kütleçekimiyle ışığının bükülmesi sonucu izlenebilmesiydi. Daha sonra kuram,değişik yöntemlerle tekrarlanan deneylerin herbirinden yine yüzünün akıyla çıktı. En son ve şimdiye kadar olanların en hassası olan sınavın sonucuysa geçtiğimiz yıl sonlarına doğru açıklandı: Einstein yine galip!

Halen Satürn gezegenine doğru yol almakta olan Cassini uzay aracı 2002 Haziran ayında Dünya'dan bakıldığında Güneş'in güney kenarının yalnızca 9 açıdakika (Güneş çapının üçte biri) uzağından geçti. Ve de elbette, ünlü kuramcıyı sınamak için yeni bir fırsat gören biliminsanları aygıtların başına koştular. İtalyan fizikçiler Bruno Bertotti, Luciano Iess ve Paolo Tortora, NASA'nın Derin Uzay Ağı'nı kullanarak Cassini'ye radyo dalgaları gönderdiler ve araçtan karşılık olarak gönderilen sinyallerdeki çok küçük frekans değişimlerini belirlemeye çalıştılar. Güneş'in kütleçekim alanının uzay-zamanda yol açtığı bükülme nedeniyle kurama göre bu radyo sinyallerinin araca gidiş ve gelişlerinde geçen toplam zaman, bu bükülme olmasaydı geçecek zamandan biraz daha uzun. Deney sonuçları da Cassini'nin radyo sinyallerinde çok küçük bir frekans kayması olduğunu gösterdi. Daha önceki görelilik deneylerinde olduğu gibi, İtalyan ekip de sonuçları "gama" denen bir değerle açıkladılar. Einstein, bu değerin tam olarak 1 olmasını öngörmüştü (klasik Newton fiziğindeyse bu değer 0). Ekibin bulduğu gama değeri de, 40.000'de 1'lik bir hata payıyla, 1. Bu sonuç şimdiye kadar elde edilen en hassas sonuçtan 40 kat daha kesin. Sınavlardan hep Einstein'ın galip çıkmasına karşın, kuram sürekli geçerlilik kazanmış olmuyor. Washington Üniversitesi'nden Clifford M. Will, son yıllarda evrenin yapısı ve dinamiğiyle ilgili olarak birbiri peşisıra elde edilen verilere işaret ederek "Artık, genel görelilikten sapmaların rol oynuyor olabileceği olguları araştırmanın heyecanını yaşıyoruz" diyor. Gerçekten de fizikçiler tüm doğa kuvvetlerinin ve etkileşimlerini açıklayabilecek bir "Her Şeyin Kuramı" peşinde koşarken bildiğimiz dört boyutun ötesinde yeni boyutlar, değişken temel sabitler ve sicime benzer parçacıklar gibi yeni fikirleri tartıyorlar. Fizikçiler, özellikle Büyük Patlama'dan sonraki ilk 10^{32} saniye içinde, nitelikleri tam olarak bilinmeyen bir skalar alanın evreni ışığınkinden daha yüksek bir hızla genişleten bir şişme sürecine yol açtığını düşünüyorlar. Kuramcılara göre bu alan hızla bozunmuş olmalı.

Bu durumda Will, çok daha gelişkin kütleçekim sondalarının önümüzdeki yıllarda uzaya gönderilmesiyle fiziğin genel görelilik sınırını aşacak uzun bir adım atmasının sürpriz olmayacağını söylüyor.

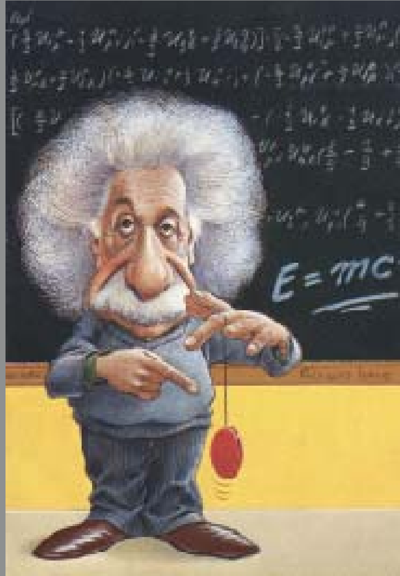
Sky & Telescope, Ocak 2004

Özel Görelilikde...

Einstein'ın özel görelilik kuramının temelini oluşturan ve Lorentz Değişmezliği olarak da bilinen ışık hızının sabit olduğu önermesi de yeni bir çalışma sonunda bir kez daha doğrulandı. Sonuç, birbiriyle uyuşmayan ve Einstein'ın genel görelilik kuvvetiyle açıkladığı kütleçekim kuvvetiyle, kuantum mekaniğiyle açıklanan atomaltı kuvvetleri (atom çekirdeklerini oluşturan temel parçacıkları bir arada tutan şiddetli çekirdek kuvveti), çekirdeklerle atomları bağlayan elektromanyetik kuvvet ve atomların bozunmasından sorumlu zayıf kuvvet) özdeşleştirmeyi hedefleyen bazı yeni kuramların, yeni boyutlar ve uzayzamanın "köpüklü" bir yapıdan oluştuğu gibi önerilerine darbe vuruyor.

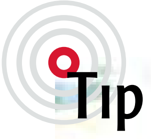
Kuantum mekaniği'nin temel önermelerinden biri, belirsizlik ilkesi. İlkenin bir sonucu, boşlukta kuantum dalgalanmaları nedeniyle sanal parçacık çiftlerinin oluşup kısa sürede birbirlerini yok etmeleri.

Bazı fizikçiler, en küçük ölçek olan Planck Ölçeği'nin daha da altındaki ölçeklerde uzayzamanın bu kuantum çalkantılardan meydana gelen "köpüksü" bir yapıda olduğu ve bu belirsiz yapıda kütleçekim kuvvetiyle öteki kuvvetleri arasındaki ayrımın ortadan kalktığına inanıyor. Bu durumda, uzay zamanın köpüksü yapısının ışığın geçişini yavaşlatması gerek. Bu görüşe göre "kuantum köpük", gama ve X-ışınları gibi daha yüksek enerjideki ışık parçacıklarını (fotonları) görünür ışık ya da radyo dalgaları gibi görece düşük enerjideki fotonlardan daha fazla yavaşlatmalı. Böyle bir yavaşlama da doğa kuvvetlerini özdeştirme iddiasındaki kuramlardan bir kısmı için gerekli. Bazı araştırmacılar, bu değişken ışık hızının kanıtlarını, görülebilen evrenin en uzağındaki gökadaları inceleyerek bulmaya çalışıyorlar. Umdukları, uzay zamanında, uzak gökadalardaki ışığın bize ulaşmasında milyarlarca yıllık bir gecikmenin izleri.



Boston Üniversitesi'nden Nobel Ödüllü Fizikçi Sheldon Glashow ile, NASA'nın Goddard Uzay Uçuş Merkezi'nden Dr. Floyd Stecker ise, Lorentz Değişmezliği ilkesinin ihlal edilip edilmediğini belirlemek için iki yakın gökadadan gelen ışığı incelemişler. Bunlar, yaklaşık yarım milyar ışık yılı uzaklıkta olan ve merkezlerinde aktif süperdev karadelikler bulunan Markarian 421 ve Markarian 501. Bu gökadalardan gelen gama ışınlarının bazıları evrendeki kızılötesi fotonlarla çarpışıyor. Çarpışma sonucu fotonlar yok olurken, enerjileriyse Einstein'ın $E=mc^2$ formülü uyarınca elektron-pozitron çiftleri biçiminde maddeye dönüşüyor. Glashow ve Stecker'e göre, bu iki gökadadan gelen en yüksek enerjili gama ışınlarının yok oluş tablosu, Lorentz Değişmezliği'nin ihlal edilmediğini gösteriyor. Çünkü, bir ihlal söz konusu olsaydı, yani daha enerjik olan gama fotonları yavaşlamış olsalardı, bunlar kızılötesi fotonları yok edecek enerjiden yoksun kalacakları için evreni dolduran kızılötesi sis içinden geçip gideceklerdi. Stecker'e göre deney gösteriyor ki, Lorentz Değişmezliği ihlal edilmiş olsa bile bu ihlalin ölçeği o kadar küçük olacak ki (katrilyonda bir ölçeğinde), bunu belirlemek bugünkü teknolojinin erimi dışında. "Bu da bize (doğa kuvvetlerini özdeşleştirme iddiasındaki) sicim kuramı ya da kuantum kütleçekim gibi kuramların doğru biçimlerinin Lorentz Değişmezliği ilkesine uyması gerektiğini gösteriyor olabilir."

NASA Basın Bülteni, 16 Aralık 2003





Aşırı Şişmanlarda Prostat Tehlikeli

ABD'de yapılan son araştırmalar, aşırı şişman (obez) kişilerde, normal ağırlıkta ya da "kilolu" (hafif şişman) kişilere kıyasla prostat kanserinin daha saldırgan olduğu ve ameliyattan sonra kanserin yeniden ortaya çıkma riskinin daha yüksek olduğunu ortaya koydu.

Journal of Clinical Oncology dergisinde yayımlanan araştırmalardan birini yöneten San Diego'daki Deniz Kuvvetleri Tıp Merkezi Üroloji Bölümü'nden Dr. Christopher M. Amling'e göre prostat hastaları, habis kanser riskini azaltmak için normal kilolara düşmeye çalışmalı. Dr Amling ve öteki araştırmayı yöneten Stephen J. Freedland'a göre (Johns Hopkins Üniversitesi James Buchanan Brady Üroloji Enstitüsü) vücut yağlarında depolanan leptin ve insülin benzeri büyüme faktörü-1 gibi proteinler, obez kişilerde prostat tümörlerini tetikleyebiliyor. Ayrıca obez kişilerde testosteron düzeylerinin düşük, östrojen düzeylerinin yüksek olması da kanser gelişimine uygun ortam yaratıyor.

Obezite sınırı, 30 kg/m^2 değerinde bir vücut kütle endeksi olarak belirleniyor. Bu da, 178 cm boyundaki bir kişi için 95 kg olarak belirlenirken, değişik bazı standartlarda obezite sınırı 178 cm'lik bir insan için 111 kg olarajk belirleniyor.

www.eurekalert.org, 22 Aralık 2003



Diyet Yağların Aşırı Kullanımı Körlük Riskini Artırıyor

Amerikalı bir grup araştırmacı, diyet için önerilen yağların aşırı tüketiminin, körlükle sonuçlanabilen yaşlılığa bağlı maküler dejenerasyon (AMD) hastalığının seyrini hızlandırabileceğini öne sürdü. Boston'daki Massachusetts Göz ve Kulak Hastanesi'nden Dr. Johanna M. Seddon ve ekibince, *The Archives of Ophthalmology* dergisi'nde yayımlanan araştırmada, hastalığın özellikle gelişmiş ülkelerde görüldüğü, yalnızca ABD'de 8 milyon kişinin hastalığın orta aşamalarında olduğu ve bunlardan 1,3 milyon kişinin gelecek 5 yıl içinde ileri aşamaya geçeceği vurgulandı. 60 yaşın üzerinde 261 hastanın 4,6 yıl izlenmesiyle elde edilen bulgulara göre, bitkisel yağların (etkileri daha az olmakla birlikte hayvansal yağların) artan tüketimi, hastalığın orta evrelerden körlükle sonuçlanan ileri evreye geçişini hızlandırıyor. Buna karşılık balık ve ceviz, hastalığın seyrini yavaşlatıyor. Ekibe göre doymuş yağlarla, kısmen doymamış (monounsaturated, polyunsaturated ve transunsaturated) yağlar da hastalığı hızlandırıyor. Bu yağların yüksek düzeylerde kullanıldığı gıda grupları ve özellikle fırınlanmış yiyecekler de hastalığı hızlandıran etkenler.

www.eurekalert.org, 8 Aralık 2003

Uzun Uçak Yolculukları Kan Pıhtıları İçin Risk Faktörü

Uzun mesafeli uçak yolculuklarının, kan pıhtılarının oluşmasına yol açan genetik ve çevresel risk faktörlerini ağırlaştırdığı açıklandı.

Milano Üniversitesi'nden Dr. Ida Martinelli ve ekibince *The Archives of Internal Medicine* dergisinin 8/22 Aralık 2003 sayısında yayımlanan araştırmaya göre Venöz Tromboembolizm (VTE), genetik ve çevresel birtakım faktörlerin birleşmesiyle tetikleniyor. Genetik faktörler, kanda pıhtıların oluşmasını önleyen ya da oluşmuş pıhtıları parçalayan bazı proteinlerin eksikliği olabiliyor. Çevresel faktörler arasındaysa ağız yoluyla alınan gebelik önleyici ilaçlar, kısa süre önce geçirilmiş bir ameliyat, kanser, hamilelik, uzun süre hareketsiz kalma (yatak bağımlılığı) sayılıyor. Ekip, 210 VTE hastasını ve aynı sayıda bir kontrol grubunu incelemiş. Sonuç, genetik ya da çevresel risk faktörleri taşıyıp da son bir ay içinde uçağa binmiş hastalarda VTE riskinin, bu risk faktörlerini taşımayanlara göre 16 kat fazla olduğu. Ağızdan alınan gebelik önleme ilaçları kullanan ve son bir ay içinde uçağa binen kadınlarda da VTE riski, 13 kat fazla. Araştırmacılara göre özellikle uzun mesafeli hava yolculukları, hastalık riskini ikiye katlayan "orta dereceli" bir risk faktörü.

www.eurekalert.org, 8 Aralık, 2004



Epilepsi İlacıyla MS Tedavisi

UT Southwestern Üniversitesi (ABD) Nöroloji Bölümü'nden Dr. Kathleen Hawker yönetimindeki bir ekip, halk arasında "sara" olarak da bilinen epilepsi tedavisi için yaygın olarak kullanılan levetiracetam adlı bir ilacın, multipl skleroz (MS) hastalarının tümünde görülen spazmlar ve ağrılı kasılmalar biçiminde ortaya çıkan fazik spastisitenin teadvisinde de olumlu sonuç verdiğini ortaya koydu. *Archives of Neurology* dergisinin Aralık sayısında yayımlanan çalışmalarında araştırmacılar, levetiracetamın 4 ay süreyle günde 250 mg'dan 3000mg'a kadar artan dozlarda verildiği hastalarda spastisitenin azaldığını belirlemişler. Spastisite MS dışında amyotrofik lateral skleroz (ALS) hastalarında, ayrıca inme ve belkemiği zedelenmeleri sonrasında da görülüyor.

www. eurekalert.org, 15 Aralık 2003

Gökbilim

Güneş'in Gençlik Ateşi

Güneş'in birkaç milyar yıl sonra şişmeye başlayarak kayaç gezegenleri cehenneme çevireceği, aşağı yukarı yarım yüzyıldır bilinmekteydi. Son yıllarda kabul görmeye başlayan bir başka görüşse bugün 4,6 milyar yaşında olan yıldızımızın geçmişte de gezegen kardeşlerine çok haşin davrandığı, onları bugünkünden onlarca, hatta yüzlerce kez daha şiddetli parçacık, morötesi ışınım ve X-ışını bombardımanına tuttuğuydu. Güneş'in ilk gençlik yıllarında çevresine uyguladığı şiddeti, bir grup Amerikalı ve İspanyol gökbilimci, farklı yaşlarda bulunan 6 yıldızı inceleyerek belirlemiş bulunuyor. Araştırmacılar Uzak Morötesi Tayfölçüm Uydusu FUSE aracılığıyla Güneş benzeri altı yıldızın renkküre (yüzey) ile taç tabakası arasındaki "geçiş bölgesi"nde kısa dalgaboylu tayflarını elde etmişler. Bu bölgede sıcaklık, yüzeydeki 5-6 bin dereceden, taç katmanındaki milyon derecenin üzerindeki sıcaklıklara kadar yükseliyor. Nedeni, karmaşık manyetik alan sistemlerince taşınıp yığılan enerji. Bulgular, izlenen yıldızların yaşının 130 milyon yıldan 9 milyar yıla kadar değiştiğini gösteriyor. Güneşimizin bu yıldızlara olan benzerliğinden hareket eden araştırmacılar, bu verilere göre Güneş'in bundan 2 milyar yıl önce uzak morötesi ışınımının bugünkünün 2 katı, 3 milyar yıl önceyse 4 katı olduğu sonucunu çıkarıyorlar. Araştırmacılar bunu, yıldızların gençlik çağlarında kendi çevrelerinde daha hızlı dönerek yarattıkları güçlü manyetik alanların ve fren etkisiyle, dönüş hızlarının daha sonra yavaşlamasına bağlıyorlar. Araştırmacılardan Guinan, yıldızımızın çocukluk yıllarında bugünkü Güneş rüzgarından 1000 kat daha şiddetli bir parçacık rüzgarı üfürdüğü görüşünde. Bundan hareket eden başka bir grup da böyle güçlü bir rüzgarın Mars üzerindeki etkilerini hesaplamış. Şiddetli morötesi Güneş ışığının Mars atmosferindeki su moleküllerini parçalayıp hidrojenin uzaya kaçmasına yol açmış olabileceği düşünülüyor. Avusturyalı araştırmacılara göre bu yolla Mars'ın kaybettiği su, tüm gezegeni 12 metre derinliğinde bir okyanus biçiminde kaplayabilirdi. Aynı ekibe göre, şiddetli morötesi ışınım, oksijen atomlarının da serbest kalmasını sağlayarak Mars'ın bugünkü paslı görünümüne katkı yapmış olabilir. Mars, olasılıkla Güneş'in bu çocukluk şiddetinden aşırı zarar görmüş tek gezegen. Çünkü Merkür, zaten kendi atmosferini tutamayacak kadar küçük, Dünya ve Venüs ise atmosferlerini koruyabilecek kadar büyüktüler. Ancak, gezegenlerin hâlâ şiddetli asteroid yağmuru altında bulunduğu 4 milyar yıl önce Güneş rüzgarının şiddetinin azalmış olabileceği düşünülüyor. Eğer durum gerçekten böyle idiyse, o zaman Mars'ın atmosferini biçimleyenin Güneş'ten çok, çarpan göktaşlarının olması gerekiyor.

Sky & Telescope, Ocak 2004

Sulak Gezegenler

Gökbilimciler önümüzdeki yıllarda uzaya yerleştirilecek bir dizi uyduyla -Kayaç Gezegen Avcısı (2012 yılında), Uzay Girişimölçüm Görevi (2009), Kepler (2007) ve Fransız Ulusal Uzay Ajansı'nın 2005 yılında fırlatacağı COROT- uzak güneşlerin çevresinde olası Dünya benzeri gezegenleri belirleyebilecek teknolojiye sahip olacaklar. Ancak, Princeton Üniversitesi'nden Jack Kuchner'a göre Dünya ölçeklerinde gezegenlerin hepsinin kayaç olması gerekmiyor. Gezegenler, büyük ölçüde metan ve amonyak gibi uçucu sıvılardan ya da sudan meydana gelmiş ıslak dünyalar olabilir. Merkür, Venüs, Dünya ve Mars sudan çok, kaya ve demirden yapılılar. Nedeni, Güneş Sistemi'nin ilk evrelerindeki "kar hattı"nın içinde oluşmuş bulunmaları. Kar hattı, yeni doğmuş bir yıldızla, çevresindeki gaz ve toz diski içindeki suyun buhar olup ötelere atılmadan, katı parçacıklara yoğuşabildiği son nokta arasındaki uzaklık. Bu kar hattının dışında kalan gezegen ve aylarındaysa su, kütlenin önemli bir bölümünü oluşturuyor. Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün gibi gaz devlerinin uydularının çoğunun sulu dünyalar olmasının nedeni de bu. Örneğin, Jüpiter'in aylarının en büyüğü olan Ganymede'nin %40'ı su.
Peki böyle bir gezegen, sistemin iç bölgelerine göç edip Dünyamızınki gibi bir yörüngeye yerleşse ne olur? Aslında gezegen oluşum diskleri içinde iç bölgelere göç, sıkça rastlanan bir olgu. Modeller, Ganymede gibi buzla kaplı bir gezegenin ısındıkça eriyerek tümüyle suyla kaplanacağını ve buhardan bir atmosfere sahip olacağını gösteriyor. Bu yeni biçimiyle de gezegen, Güneş sistemimizin ömrü kadar yaşayabilir. Kuchner'in hesaplarına göre böyle bir gezegen, yıldızına Merkür'ün Güneş'e olan uzaklığından daha kısa bir mesafeye yaklaşsa bile varlığını sürdürebilir. Elbette gezegen çok ısınır ve sera etkisiyle kızgın buhardan bir atmosferi olur. Ancak, bir gezegen sisteminin ilk evrelerinde, yani yıldızın gezegen atmosferlerini tahrip eden şiddetli morötesi ışınım yaydığı evrelerde bile su, buhar olup uçmaz. Ama sulak bir gezegen için ciddi bir tehlike, bir yıldızın ve gezegenlerin oluşmasından sonra arta kalan kaya parçalarının 1 milyar yıl kadar süren şiddetli bombardımanı. Güneş Sistemi'nde Dünyamız dahil birçok gezegen bu bombardımanın izlerini taşıyor. Yine de sulak gezegen, Mars ve Ay'ın yüzeyini biçimlendiren ölçekte bir asteroid bombardımanına dayanır. Ancak, bir gezegen sisteminin ilk evrelerinde daha büyük çarpmalara da sıkça rastlanıyor. Mars'ın dönüş hızını artıranın ve Merkür'ü hafif malzemelerinden yoksun bırakanın böyle büyük ölçekli çarpmalar olduğu düşünülüyor. Ay'ı oluşturan parçaları Dünya'dan koparan da Mars büyüklüğünde bir gezegenin çarpması. Bizim sulak gezegenin bu tür çarpmalardan kaçınması gerekiyor; yoksa ortada kuru kayaç merkezinden başka bir şey kalmaz.



Sky & Telescope, Ocak 2004



Mars'ta Nehir Deltası

Gezegen komşumuzun yörüngesinde dolanmakta olan Mars Kaşifi adlı uzay aracının gönderdiği görüntüler, Mars yüzeyinde oyulmuş vadilerin yalnızca ani ve şiddetli seller tarafından değil, sürekli akan ve bazen yatak değiştiren ırmaklarca biçimlendirilmiş yapılar olduğunu ortaya koyuyor.
Görüntülerde, güney yarıkürede isimsiz bir kraterin içinde üçgen biçimli bir delta ve delta içindeki kayalaşmış tortullar arasında menderesler çizen nehir yatakları rahatlıkla izlenebiliyor. Yataklardan bazılarının birbirlerinin üzerinden geçmesi, bir gölü beslediği anlaşılan akarsu sisteminin, varlığını uzun zaman sürdürdüğünün belirtisi. Görüntülerdeki akarsu yataklarının çukur değil, sırt biçiminde kabartma yapılar olması da, yatak dışındaki toprağın erozyona uğramış olmasıyla açıklanıyor. İçlerindeki tortulların çevreye kıyasla daha güçlü bir biçimde çimentolaşması, ya da yatak dibinde çevreye göre daha iri çakıllar bulunması nedeniyle nehir yataklarının erozyona direnebildikleri düşünülüyor.
Dr. Michael Malin'e göre, deltalar, tipik olarak akarsuların geniş bir su kütlesiyle birleştikleri yerde oluşan tortu birikintileri olduklarından, görüntüler aynı zamanda çok uzun süre önce Mars yüzeyinde göller bulunduğunun kanıtı. Ayrıca bugün çok soğuk (ortalama yüzey sıcaklığı – 55 derece) bir çöl görünümündeki gezegenin ikliminin milyarlarca yıl önce yüzeyde sıvı suya (ve olasılıkla yaşama) olanak sağlayacak kadar ılıman olduğu da anlaşılıyor.

NASA Basın Bülteni, 13 Kasım 2003

Yeryüzünde Mars Toprağı

Uluslararası bir ekip Şili'deki Atacama çölünde Mars topraklarına çok benzer bir alan buldu. Atacama topraklarının, Mars'a gönderilecek araçlar için daha verimli deneyler planlanmasına yardımcı olacağı umuluyor. 1970'li yıllarda Mars'a indirilen Viking araçları, gezegenin topraklarında organik bileşimlere, dolayısıyla yaşam izi sayılabilecek bulgulara rastlamamışlardı. Ancak, daha sonraki yıllarda gerçekleştirilen iki ayrı deney, Mars toprağının çok reaktif olduğunu ortaya koymuş, bu da gezegenin en azından bir zamanlar yaşam barındırmış olabileceğinin dolaylı bir kanıtı olarak değerlendirilmişti. Deneylerden birincisi, toprağın su buharıyla karşılaştığında hızla moleküler oksijen saldığını ortaya koymuştu. İkinci deneyse toprağın hızla oksitlendiğini göstermişti. Araştırmacılar, Viking deneyleri Atacama topraklarında tekrarlanınca, sonuçlardan bir çoğunun Mars'ta elde edilenlere benzediği görülmüş. İncelemeler daha düşük sıcaklıklarda tekrarlanınca, bu kez Viking araçlarının saptayamayacağı kadar küçük miktarlarda organik madde izlerine rastlanmış.



Science, 7 Kasım 2003

Komşuda Sancılı Hale

Büyük Magellan Bulutu çevresinde RR Lyrae tipi yaşlı değişken yıldızlardan oluşmuş bir hale bulunması, bu küçük, şekilsiz gökadanın da, uydusu olduğu Samanyolu ile benzer bir tarihe sahip olduğunun işareti olarak değerlendiriliyor. RR Lyrae (Çalgı) yıldızları, düzenli hidrojen yakma evresinden çıkıp kırmızı dev aşamasına girmiş, sık aralıklarla bir anlamda zonklayan yıldızlar. Bunlar, Samanyolu'nun çevresinde de sıkça görülüyor. Bu yıldızların, rasgele yönlerde yüksek hızlara sahip oldukları da belirlendi. Bulgular, gökada oluşum modellerinin sayısını da ikiyle sınırlıyor. Son yıllarda daha yaygın kabul gören "hiyerarşik



toplanma" modelinde büyük gökadalar, daha eski yıldızlardan oluşmuş küçük gökadaları yutarak çevrelerinde küre biçimli bir yıldız halesi oluşturuyorlar. İkinci modeldeyse, sarmal bir gökadayı oluşturan dev gaz ve toz bulutu çökerken, içinde ilk oluşan (dolayısıyla en yaşlı) yıldızlar, yüksek hızlar kazanıyorlar ve gökadanın çevresinde bir hale oluşturuyorlar.

Bush'a Mars Baskısı



Amerika Gezegen Araştırmaları Derneği, üyeleri ve kamuoyuna çağrıda bulunarak, Mars'a erkek ve kadın astronotlar gönderilmesi yolunda talimat vermesi için Başkan George W. Bush'a mektup yazmalarını istedi. Bush zaten bir süre önce yeni bir hedef belirlemek için ABD uzay programını incelemeye almıştı. Derneğin yönetim kurulu başkanı Louis Friedman, ABD uzay programının son 30 yıldır yeryüzüne demirli kaldığına işaret ederek, Mars'ta insanlık için bir ileri karakol için kampanya başlatılması çağrısında bulundu.

Uykudan Uyanan Gökada

Hubble Uzay Teleskopu'nca sağlanan görüntüde Dünya'ya 17 milyon ışıkyılı uzaklıkta bulunan küçük ve düzensiz NGC 1705 gökadasının merkez bölgesi binlerce genç ve yaşlı yıldızın ışığıyla pırıl pırıl. Bu görünümüyle NGC 1705, yıldız oluşumu tarihinin incelenebileceği ideal bir laboratuvar. Genç, mavi ve sıcak yıldızlar gökadanın merkezinde toplanırken, daha yaşlı, kırmızı ve görece soğuk yıldızlar daha yaygın bir dağılım gösteriyorlar. Bu gökada yaşamı boyunca yeni yıldızlar oluşturmakta. Ancak, son 26-31 milyon önce başlayan bir yıldız oluşum patlaması süreci yaşıyor. Bu hızlı yıldız üretim süreci, gökada merkezinin çevresindeki yıldızların pek çoğuyla merkezdeki dev yıldız kümesini oluşturmuş. NGC 1705, küçüklüğü ve düzenli bir biçimi olmayışı nedeniyle "düzensiz cüce" diye sınıflandırılıyor. Günümüzde çoğu gökbilimci NGC 1705 gibi cüce gökadaların evrenin ilk dönemlerinde çökerek yıldız oluşturmaya başlayan ilk sistemler olduklarını düşünüyorlar. Bunlar, daha sonra birleşmeler ve çevreden kütle çekme yoluyla oluşan eliptik ve sarmal gökadalar gibi daha büyük sistemlerin yapıtaşlarını temsil ediyorlar. Samanyolu'nun yakınlarındaki cüce gökadaların da bu gökada oluşumu sürecinin artıkları olduğu düşünülüyor. Bu gökadalar, gaz rezervlerinin yalnızca çok küçük bir bölümünü tüketmiş görünüyorlar. Yıldızlarındaki ağır elementlerin oranları da Güneşimizinkinin çok küçük kesirleri kadar. Yani, içlerinde şimdiye kadar yalnızca birkaç kuşak yıldız oluşmuş. Oysa bu cücelerin yaşları oldukça ileri. Hubble gözlemleri, görece yakın düzensiz cücelerin en az birkaç milyar yıl yaşında olduklarını ortaya koydu. NGC 1705'inse, 13,5 milyar yaşında olduğu, yani Büyük Patlama'dan yalnızca 200 milyon yıl sonra ortaya çıkmış olabileceği düşünülüyor.

NASA Basın Bülteni, 6 Kasım 2003

Boşluk Dolduran Ölüler

Bir gökbilim ekibi, olay ufku çapı yalnızca 20 km olan, bilinen en küçük karadeliği belirledi. Bir başka ekipse, bilinenlerden çok daha ağır nötron yıldızları buldu. Bir arada ele alınınca bu keşifler, gökadamızda bulunan dev yıldız artığı ölüler arasındaki varlığı gökbilimin önemli sorunlarından biri olan bir boşluğu dolduruyorlar.

Hem nötron yıldızları, hem de karadelikler, çok büyük kütleli yıldızların kısa ömürleri sonunda süpernova halinde patlamalarıyla oluşuyorlar.

Günümüzde yaygın kabul gören hesaplara göre çöken merkezin ağırlığı 1,3 ile 3 Güneş kütlesi arasındaysa, sonuç bir nötron yıldızı. Yani, katı bir demir kabukla çevrili, nötronlardan oluşmuş, muazzam yoğunlukta ve genellikle 10 km çapında bir top. Patlayan yıldızın merkezinin 3 Güneş kütlesinden daha ağır olması halindeyse bilinen hiçbir kuvvet, kütleçekiminin onu bir nokta haline kadar küçültmesine engel olamıyor. Sonuç, bir kez olay ufkunun içine girdi mi, hiçbir şeyin, ışığın bile kaçamayacağı bir karadelik.

Nötron yıldızlarının ve karadeliklerin üzerine yağan, milyonlarca dereceye kadar ısınmış gazın yaydığı ışınımı belirleyen X-ışını teleskopları sayesinde, şimdiye kadar gökadamızda bunlardan onlarcası bulundu. Ancak, ortada bir gariplik vardı. Nötron yıldızlarının hemen tümü neredeyse aynı büyüklükte, yaklaşık 1,35 Güneş kütlesinde oluyordu. Daha sonra bir boşluk geliyor ve bunun ardından, saptanan en hafif karadelikler de 5 Güneş kütlesi kadar çekiyor, kimse de aradaki bu boşluğun nedeni konusunda bir şey söyleyemiyordu. Şimdiyse New Mexico Eyalet Üniversitesi'nden Dawn Gelino ve Thomas Harrison, bu boşluğu dolduracak bir karadelik bulduklarını düşünüyorlar. İlk kez 1992 yılında gözlenmiş olan ve Perseus (Kahraman) takımyıldızında Dünya'ya 8000 ışıkyılı uzaklıkta bulunan J0422+32 tanımlı bir cismi yeniden inceleyen gökbilimciler, bunun 3-5 Güneş kütlesinde, yani bilinen en hafif karadelik olduğu sonucuna vardılar.



Gelino bunun, bir karadeliğin 4 Güneş kütlesinde hatta daha hafif olabileceğini gösteren ilk bulgu olduğunu söylüyor. Bu arada Princeton Üniversitesi'nden David Nice ve ekibi de, kütleleri 1,4 ile 3 Güneş kütlesi arasında değişen 4 nötron yıldızı keşfetmiş bulunuyor. Bunlar da yukarıda sözü edilen boşluğu doldurmaya aday. Ancak Nice, nötron yıldızlarının ilk oluştuklarında ötekiler gibi 1,35 Güneş kütlesinde olmaları, daha sonra yakınlarındaki yıldızlardan yuttukları gazla "şişmanlamaları" olasılığını da göz ardı etmiyor.

Bu da gökbiliminin çözülmemiş başka bir sorusunu yeniden gündeme taşıyor. Neden yeni doğmuş nötron yıldızları hep aynı büyüklükte oluyorlar? Nice, "cevabını gerçekten bilmiyoruz" diyor.

New York'taki Columbia Üniversitesi'nden David Helfand ise, durumun süpernova patlamaları konusunda daha derin bir anlayış gerektirdiği görüşünde. Helfand'a göre dev bir yıldızın çöken merkezinin kaderini belirleyen, belki de yalnız kütlesi değil. Araştırmacı, başka bazı etkenlerin de, örneğin merkezin dönme hızının ya da manyetik alanının da denkleme katılması gerekebileceğini söylüyor.

New Scientist, 13 Eylül 2003



Uzaylı Olsa Olsa Oradadır!..

İlk bakışta 37 Gem, dikkat çekici bir yıldız değil. İkizler takımyıldızının 37. en parlak yıldızı. 42 ışıkyılı uzaklıkta, ünlü Orion (Avcı) takımyıldızının hemen güneydoğusunda. Kararlı, orta yaşlı bir yıldız olan 37 Gem, Güneş'ten yalnızca biraz daha sıcak ve parlak. Sıradan gibi görünen bu yıldızı birdenbire ilgi odağı haline getirense, eğer varsa Dünya dışı canlıların aranması gereken ilk yer olması.
Arizona Üniversitesi'nden astrobiyolog Maggie Turnbull, NASA'nın iddialı projelerinden olan ve yaklaşık 10 yıl sonra uzaya fırlatılacak olan Dünya Benzeri Gezegen Kaşifi (Terrestrial Planet Finder – TPF) uydu takımı için hedef belirlemekle görevli. Turnbull, uzaylıların rahat bir yaşam sürdürebilecekleri bir gezegenin taşıması gereken özellikleri tanımlamakla işe başlamış. Ölçütlerin arasında, bir yıldız doğarken ne kadar ağır metal içerdiği (çünkü gezegenimiz ve bizler bunlardan yapılıyız) ve yaşı da var (Dünya'da yaşamın tek hücrelilerden akıllı varlıklara kadar evrimi için 4,5 milyar yıl gerekmiş).
Turnbull, parlak X-ışınları yayan genç yıldızları tasnif dışı bırakmış (bu güçlü ışınlar yaşama dost değil). Küçük ikili sistemlerdeki yıldızlar da elenmiş; çünkü teleskopun dar bakış açısında ikinci bir yıldızın varlığı, Dünya gibi küçük gezegenlerin saptanmasını güçleştirir.
Sonuçta araştırmacı, Dünya'ya en çok 100 ışıkyılı uzaklıkta bulunan 5000 kadar yıldızdan barajı geçen 30 tanesini, TPF ile, Avrupa Uzay Ajansı'nın benzer bir projesi olan Darwin'in yürütücülerine sundu. Ancak Turnbull'un favorisi, 37 Gem. Nedeni, Güneşimize en çok onun benziyor olması.

New Scientist, 11 Ekim 2003

Jüpiter Hatırası

NASA, geçtiğimiz Kasım ayında halen Satürn'e doğru yol almakta olan Cassini uzay aracının, Jüpiter'in hemen yanından geçerken çektiği görüntülerle oluşturulan, gezegenin en net ve ayrıntılı fotoğrafını yayınladı.
Araç dev gezegene 10 milyon km mesafede en yakın noktasındayken oluşturulan görüntüde Jüpiter'in atmosferinde değişik kimyasal bileşimdeki bulutlar ve Dünya'yı yutabilecek büyüklükte bir fırtına girdabı olan "Büyük Kırmızı Leke" olağanüstü ayrıntıda izlenebiliyor. Cassini'nin Satürn'ün yörüngesine bu yılın 1 Haziran tarihinde girmesi bekleniyor. Araç, altı ay sonra da taşıdığı Huygens sondasını Satürn'ün dev uydusu Titan'ın üzerine bırakacak. Gökbilimcilere göre, Titan'ın yüzeyini maskeleyen kalın atmosfer tabakalarından geçecek olan sonda, sonunda bir sıvı metan okyanusuna düşebilir.

NASA Basın Bülteni, 13 Kasım 2003



Baştan Sulakmışız

Dünyamızın atmosferinin nereden geldiği bilmecesini çözmek için araştırmacılar, ipuçlarını ksenon ve kripton gibi soy gazların miktarlarında arıyorlar. Nedeni, bu gazların son derece kararlı olmaları ve pek ender tepkimeye girmeleri. Bunların miktarları da Güneş'teki miktarları andırıyor. Normal olarak çıkartılması gereken sonuç, atmosferimizin de Güneş'i (ve dolayısıyla Dünya'yı) oluşturan malzemeden yapılı olduğu. Ancak bir sorun var: Ksenon miktarı, Güneş'teki oranın hayli altında. Bu eksiklik, atmosferin bir kısmının, öteki soy gazlara oranla üzerlerinde daha az ksenon bağlayan kuyrukluyıldızlarca taşınmış olması durumunda açıklanabiliyor. Araştırmacılar, atmosferdeki gazların derişiminin açıklanabilmesi için gereken kuyrukluyıldız kökenli malzeme miktarının görece küçük olduğunu hesaplamışlar. Sonuç: Dünya'ya okyanusları oluşturabilecek sayıda kuyrukluyıldız çarpmamış. Bu durumda su ve öteki uçucu maddelerin gezegenin oluşumu sırasında var olmaları ve Dünya'nın tarihinin çok erken evrelerinde yaşam için uygun ortamı yaratmış olmaları gerekiyor.

Süper Felaket



ABD'nin Ulusal Radyo Gökbilim Gözlemevi'nden Greg Taylor ve ekibi sarmal çizerek birbirlerine yaklaşan süperdev kütleli iki karadelik keşfettiklerini düşünüyorlar. Ekibin incelediği cisim, Perseus takımyıldızının yanında, Dünya'dan 760 milyon ışıkyılı uzaklıkta (Küçük Simetrik Cisim 0402+379) tanımlı yapı. Cismin, Atlantik'ten Pasifik'e kadar uzanan bir kuşak üzerinde 10 radyo teleskoptan sağlanan ve bilgisayarla birleştirilen görüntüsünde iki parlak radyo kaynağı belirlenmiş. Ekip, birbirlerine yalnızca 30-40 ışıkyılı uzaklıkta bulunan iki kaynağın dev kütleli birer karadelikten başka bir şey olamayacağı görüşünde.
Keşif, Einstein'ın genel görelilik kuramında öngörülen kütleçekim dalgalarını arayan bilimadamlarını da heyecanlandırdı. Çünkü, dev karadelik çarpışmalarının, Dünya'dan izlenebilecek kadar güçlü kütleçekim dalgaları yaymaları gerekiyor.



ALMA Evrene Yeni Pencere Açacak

Geçtiğimiz Kasım'da Şili'nin 5000 metre yükseklikteki Atacama çölünde temeli atılan Atacama Geniş Milimetre Dizgesi (ALMA), evrenin şimdiye kadar gözlenemeyen en soğuk yerlerini aydınlatarak daha ayrıntılı bir resminin oluşturulmasını sağlayacak.
ALMA, bir interferometre (girişimölçer) gibi çalışacak, yüksek duyarlılıkta 64 çanak antenden oluşacak. 600 milyon dolara malolacak dizge 2012 yılında bitirilecek; ancak sınırlı sayıda ünitelerle 2007 yılından itibaren bilimsel gözlemlere başlayacak. Girişimölçme tekniği, daha önce radyo gökbiliminde uzun yıllardır kullanılan, son yıllarda optik gözlem alanına da girmeye başlayan bir yöntem. Basitçe, çok sayıda çanak anten ya da teleskoptan alınan verileri, bilgisayar aracılığıyla birleştirerek olağanüstü genişlikte bir teleskopun sağlayabileceği verilere dönüştürüyor. Örneğin radyo gökbilim alanında halen kullanılmakta olan girişimölçme teknikleri, farklı kıtalarda bulunan büyük çanaklardan oluşan çok geniş tabanlı dizgeler oluşturulmasına olanak sağlıyor. Dizge, elektromanyetik tayfın milimetre ve daha altı dalga boylarındaki bölgesini tarayacak. Tayfın bu bölgesi, görünür (optik) ve kızılötesi ışıktan daha az, ancak radyo dalgalarından daha yüksek enerjide. ALMA, yıldız ve gezegenlerin oluşum süreci, evrenin gençlik dönemlerinde gökada ve gökada kümelerinin oluşumu ve evrimi gibi temel süreçlerin yanısıra, organik ve inorganik moleküllerin yaydığı ışınımı da inceleyecek.
Milimetre ve daha küçük ölçekli dalga boyları, yıldızlar ve gökadalar arasındaki boşluğu dolduran büyük gaz ve toz kütlelerini rahatlıkla geçebildiğinden, uzayın gizli kalmış bölgelerinin resminin oluşturulmasına da katkı sağlayacak. Ancak, bu dalgaboylarındaki ışınım, atmosferdeki su buharı tarafından tutulduğundan, incelenebilmesi için gözlem araçlarının son derece kurak ve havanın yeterince seyrek olacağı bir yükseklikte kurulması gerekiyor. Atacama çölü de bu koşullara yeterince sahip.

NASA Basın Bülteni, 6 Kasım 2003

Kozmik "Gözlemevi"

Arjantin'de kurulmakta olan Pierre Auger Gözlemevi, 100. ünitesinin devreye girmesiyle, dünyanın en güçlü kozmik ışın detektörü durumuna geldi. "Gözlemevi" şimdilik 180 kilometre kare alana yayılmış bir detektörler dizgesi. Kozmik ışınların yol açtığı parçacık yağmurlarını 1938 yılında ilk keşfeden Fransız bilimadamının adını taşıyan "gözlemevi", 2005 yılında tamamlandığındaysa 3000 kilometre kareye yayılmış, 1600 yüzey ünitesinden oluşan dev bir tesis haline gelecek. Her yüzey ünitesi, 11.000 litre saf suyla dolu, 120 cm yüksekliğinde bir silindir, bir güneş paneli ve elde edilen verilerin hızla iletilmesini sağlayacak bir antenden oluşuyor. Duyarlı algılayıcılar, kozmik ışınların yeryüzünden 10-20 km yukarıda yol açtığı parçacık yağmurlarını, birkaç mikrosaniye içinde yere düşmeden belirleyip "olayı" veri işlem merkezlerine iletiyorlar. Kozmik ışınlar, Dünya dışından kaynaklanan ve atmosferimize çarparak ikincil parçacık sağanaklarına yol açan parçacıklar. Bunlar, genellikle proton ya da daha ağır iyonlar. Enerjileri de farklı düzeylerde oluyor. Ancak, son zamanlara kadar kozmik ışınların enerjilerinin 10^{20} elektronvolttan daha yüksek olamayacağına inanılıyordu. Bu, halen ABD'deki Fermi Ulusal Hızlandırıcı Laboratuvarı'ndaki (Fermilab) 1 trilyon elektronvolt çarpışma enerjisi sağlayan Tevatron isimli aygıtın sağlayabileceğinden 100 milyon kez daha yüksek proton enerjisi demek. İşte Pierre Auger Gözlemevi, bu son derece ender görülen, yılda her 2,5 kilometre karede bir tanesi atmosfere çarpan kozmik ışınları belirlemeye çalışıyor.
Proje sözcüsü Alan Watson, amacın, "doğanın nasıl olup da küçücük bir parçacığa böylesine muazzam enerjiler kazandırabildiğini açıklamak" olduğunu söylüyor. "Böylesine muazzam enerjiler, ancak son derece şiddetli olaylar sonucu meydana gelebilir, ve bu ultra yüksek enerjideki parçacıkların geldikleri yönü belirleyip kaynaklarını bulmak, bize bu sorunun yanıtını verebilir."

NASA Basın Bülteni, 21 Ekim 2003



Yavrularını Yiyen Karadelikler mi?

Gökadaların merkezlerinde bulunan ve çoğu kez kütleleri 1 milyar Güneş kütlesini aşan dev karadeliklerin, çevrelerinde oluşan yavruları yiyor olabilecekleri öne sürüldü.



California Üniversitesi (Berkeley) gökbilimcilerinden Yuri Levin, dev karadeliklerin çevresinde oluşan kütle aktarım disklerinin dış bölgelerini incelemiş. Karadeliklerin yakınındaki tehlike sınırını geçen gaz ve toz bulutlarıyla yıldızlar, yutulmadan önce delik çevresinde bir pasta kalıbı biçiminde kalın diskler oluşturuyorlar. Bu disklerin deliğe yakın bölgelerindeki madde, ışığa yakın hızlarda dolanırken olağanüstü sıcaklıklara erişip X-ışınları yayıyor. Diskin iç bölgeleri kadar sıcak olmayan dış kısmıysa, birçok gökbilimciye göre yıldız kütleli "yavru" karadeliklerin oluşum bölgelerinden. Levin'in bilgisayar simulasyonları, son derece kararsız olan bu bölgede dolanan gaz içinde yoğun bölgelerin çökerek Güneşimizden birkaç yüz kat büyük dev yıldızlar oluştuğunu göstermiş. Bu yıldızlar 1 milyon yıl içinde çökerek karadelik oluşturuyorlar. Bu karadelikler de doğdukları yerde kalmayıp, merkeze yaklaşıyorlar ve birkaç milyon yıl içinde de merkezdeki devin pençesine yakalanıyorlar. Ve bu kozmik yamyamlığın sonucu da şiddetli bir kütleçekim dalgası yayımı. Levin'in vardığı sonuçların doğrulanması için fazla beklemek gerekmeyebilir. Gelecek on yıl içinde Avrupa Uzay Ajansı, kütleçekim dalgalarını saptamak üzere uzaya Lazer Girişimölçerli Uzay Anteni (LISA) adlı bir uydu düzeneği gönderecek. Levin'e göre LISA ortalama olarak her ay bir adet yavru karadeliğin, anası tarafından yutulması olayını belirleyebilir.

New Scientist, 26 Temmuz 2003

Yeni Uzay Teleskopundan Çarpıcı Görüntüler

NASA, 25 Ağustos 2003'te uzaya gönderdiği ve geçtiğimiz ay adı Spitzer Uzay Teleskopu olarak değiştirilen kızılötesi gözlem aracından elde ettiği büyüleyici görüntüleri yayımladı. Altta, M81 adlı sarmal gökadanın görünür ışık dalgaboylarında alınmış (optik) görüntüsü (küçük resim) ile, Spitzer'in sağladığı görüntüdeki ayrıntı farkı açıkca ortada. Spitzer'in görüntüsünde (alt solda) yoğun gaz bulutlarının bulunduğu sarmal kollar, içlerinde oluşan büyük yıldızların yaydığı ısıyla kızılötesi dalgaboylarında parlıyor. Üstteki resimdeyse, Samanyolu içinde IC 1396 adlı bir bulutsudaki karanlık topak, kızılötesinde ihtişamla parlıyor. Spitzer, optik dalgaboylarında karanlık bir bulut olarak görülen bu yapı içinde, oluşum halindeki yıldızları belirlemiş.

Beagle 2 Mars'ta, Ama...

Avrupa Uzay Ajansı (ESA), tarafından Mars'a gönderilen, İngiliz yapımı Beagle 2 sondası bir kez daha gezegenbilimcilerin yüreklerini ağızlarına getirdi. 19 Aralık günü ana gemisi Mars Express yörünge aracından ayrılan sondanın, Mars yüzeyine indiği belirlendiyse de, Bilim ve Teknik'in baskıya girdiği 27 Aralık gününe kadar kendisinden bir sinyal alınamadı. NASA'nın, gezegen çevresindeki Mars Odyssey adlı yörünge aracı ve İngiltere'deki Jodrell Bank Radyo Teleskopu, Beagle 2 ile temas kurmayı başaramadılar. Mars Express, yılın ilk günlerinde yörüngeye yerleştiğinde arama çalışmalarını sürdürecek. Beagle 2 sessizliğini sürdürecek olursa, son 5 yıl içinde Mars'a gönderilip yitirilen 3. araç olacak.

Şişme Isı Kalkanı

Rusların önümüzdeki aylarda gerçekleştirecekleri son bir deney başarılı olursa, yörüngedeki Uluslararası Uzay İstasyonu'na malzeme götürüp getiren araçlar, atmosferde sürtünmeden yanmamak için ağır ve pahalı ısı kalkanları taşımaktan kurtulacaklar. Bunun yerine son derece hafif ve ucuz şişme kalkanlar kullanılmaya başlanacak. Dışı yalıtkan malzemeyle kaplı şişebilir kapsüller, bir tehlike halinde astronotların da uzay istasyonundan kaçmasını sağlayabilir.

Kızılötesinde Görkem

10 milyon ışıkyılı uzaklıkta, Andromeda (Zincirli Prenses) takımyıldızında bulunan NGC 891 tanımlı gökadanın, Hubble'ın yerini alacak James Webb Uzay Teleskopu (JWST) için geliştirilmiş bir kızılötesi kamera ile alınmış görüntüsü. 10 yıl içinde uzaya gönderilmesi beklenen, emektar Hubble Uzay Teleskopu'nun aynasından 6 kat daha geniş bir aynaya sahip olacak JWST ayın çok ötesinde bir Lagrange noktasına yerleştirilecek. Burada -240 °C dereceye kadar soğuyacak olan teleskop, böylece son derece duyarlı kızılötesi gözlemlere olanak tanıyacak.

Çerçeveli Ateş: Sombrero

Çevresindeki koyu toz bulutlarının yarattığı benzeyişle adını Meksikalıların geleneksel şapkasından alan bu gökada, 800 milyar yıldızın ışığıyla parlıyor. Dünya'dan 28 milyon ışıkyılı uzaklıktaki M104, yaklaşık 2000 küresel yıldız kümesine de sahip. Çok küçük bir alana sıkışmış yüzbinlerce, hatta milyonlarca yıldızdan oluşan bu kümelerin sayısı, Samanyolu'ndakilerin 10 katı. Evrenin genişlemesi nedeniyle Sombrero, bizden saniyede 1,120 milyon km hızla uzaklaşıyor. Gökadanın merkezindeyse 1 milyar Güneş kütleli dev bir karadeliğin bulunduğu belirlenmiş.



Kozmoloji

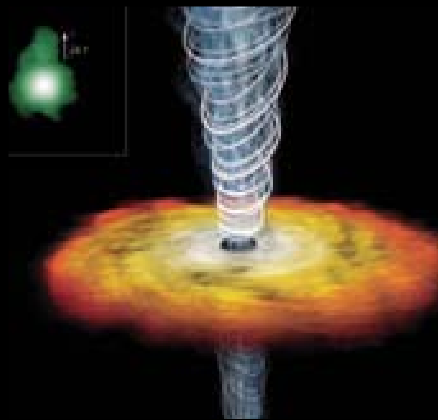
Karanlık Maddeden "Hayalet Evren"!..

Evrenin madde ve enerji bütçesinin yaklaşık dörtte birini oluşturan "karanlık madde"nin, sanıldığı gibi gökadaları hareketsiz bir sis gibi çevreleyen bir kütle değil, birbirleriyle etkileşen çok sayıda parçadan oluşmuş, hareketli bir topaklar evreni olduğu öne sürüldü. Karanlık madde, gökbilimin gündeminden 30 yıldır düşmeyen bir sorun. Gökadalar içinde yıldızlar ve kümeler içinde gökadalar, ortada görebildiğimizden daha fazla madde olduğunu gösterir bir biçimde hareket ettiklerinden, ilk kez karanlık maddenin etkisinden şüphelenildi. Son olarak Büyük Patlama'dan kalma fosil mikrodalga fon ışınımının duyarlı ölçümlerini yapan WMAP uydusu, resmi daha da karmaşıklaştırdı: Normal (baryonik, yani elektromanyetik kuvvet aracılığıyla etkileşen) madde, evrendeki maddenin yalnızca %4'ünü oluşturuyor. Bunun da yalnızca %1'i görünebiliyor. %3'üyse gaz bulutları ve görünemeyecek kadar soluk yıldızlar vb. WMAP'ın bulgularına göre karanlık madde, evrendeki tüm maddenin %23'ünü oluştururken, evrenin geri kalanını "karanlık enerji" denen ve evrenin giderek ivmelenen biçimde genişlemesine yol açan bir itici enerji dolduruyor.
Karanlık maddenin günümüzde yaygın kabul gören adayları, "Zayıf Etkileşimli Ağır Parçacık (WIMP)" denen ve nötralino ya da axion gibi örnekleri olduğu sanılan parçacıklar, ya da Standart Model'e rakip gösterilen süpersimetri kuramınca öngörülen ağır parçacıklar. Bu egzotik parçacıklar, normal maddeyle yalnızca kütleçekim aracılığıyla etkileştiklerinden ve elektromanyetik kuvveti duymadıklarından ışıma yapmıyorlar ve dolayısıyla görünmüyorlar. Ayrıca çok ağır oldukları için en azından şimdilik parçacık hızlandırıcılarında gerçekleştirilen çarpıştırma deneylerinde de ortaya çıkmıyorlar.
Bu görünmeyen maddenin, gökadaları bir küre gibi çevreleyen yıldız halelerinden 10 kat daha uzağa erişen bir küresel hale meydana getirdiği düşünülüyor. Şimdiye kadar genel kanı, karanlık halenin düzgün biçimde dağılmış bir parçacıklar sisi olduğu biçimindeydi. Ancak, California Üniversitesi (Berkeley)'den astrofizikçi Chung-Pei Ma ve Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden Edmund Bertschinger, karanlık maddenin de tıpkı baryonik maddeden oluşan gökadalar ve gökada kümeleri gibi topaklı bir yapıya sahip olduğunu ve bu topakların tıpkı bir ışık huzmesi içindeki toz zerrecikleri gibi sürekli hareket ettiklerini öne sürdüler. Bu rasgele görünümlü hareket, bu biçimi ilk kez tarif eden botanikçi Robert Brown'a atfen "Brown hareketi" olarak adlandırılıyor. Hareket, suya düşen bir polen tanesinin, sudaki moleküllerle çarpışması sonucu bir oraya bir buraya girmesini andırıyor. İki araştırmacının kendi geliştirdikleri programlarla yürüttükleri bilgisayar simulasyonları, karanlık halenin de büyük bir merkezi topak ve daha küçük uydu topakçıklardan meydana geldiğini ortaya koyuyor. Ancak, örneğin Samanyolu'nun bir düzine kadar uydu gökadası varken, karanlık halede merkezde bir ana topakçık ve etrafında sürekli hareket halinde olan ve birbirleriyle etkileşip hareketlerini bozan binlerce uydu bulunduğunu gösteriyor.

NASA Basın Bülteni, 5 Kasım 2003

X-Işını Jetinin Söylediği

Gökbilimciler, şimdiye kadar belirlenen en uzak jet (gökbilim dilinde parçacık fıskiyesi) sayesinde evrenin Büyük Patlama sonrasındaki evrimini yakından izleyebilmeyi umuyorlar.
Harvard-Smithsonian Astrofizik Merkezi'nden Aneta Siemiginowska yönetimindeki bir ekipçe belirlenen jet, GB1508+5714 tanımlı bir kuasarın düzlemine dik olarak fışkırıyor. Kuasarlar, merkezlerinde aktif durumda dev karadeliklerin yuttuğu gaz bulutları ve yıldızlardan gelen ışınımla olağanüstü derecede parlayan gökadalar. Bunlar genellikle ilk yıldız ve gökada oluşumu sırasında ortaya çıkan yapılar oldukları için, çok uzak mesafelerde saptanıyorlar. GB1508+5714 de, evrenin, Büyük Patlama'dan 1,4 milyar yıl sonraki durumundan bir kare. Araştırmacılar, bu kuasar sayesinde, ışığın Dünya'ya doğru

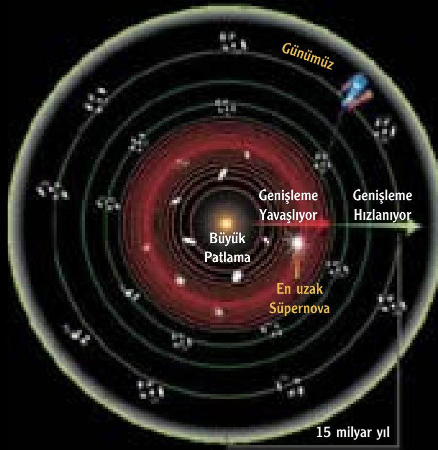


yola çıktığı 12 milyar yıl önceden günümüze kadar Kozmik Mikrodalga Fon Işınımı'nın geçirdiği evrimin izlenmesi için bir araç bulduklarını düşünüyorlar. Bugün evrenin her yanında gözlediğimiz mikrodalga fon ışınımı, Büyük Patlama'dan yaklaşık 300.000 yıl sonra evrenin yeterince soğuyup, elektronlarla atom çekirdeklerinin bir araya gelip ışığın ilk kez serbestçe yol almaya başladığı anın fotoğrafı. Başlangıçta gama dalga boylarında olan bu ışınım, evrenin sürekli genişlemesi nedeniyle bugün gözlediğimiz mikrodalga bölgesinde, 2,7 Kelvin (Yaklaşık –271°C) sıcaklığa karşı gelen bir ışınıma dönüşmüş durumda.
Aneta Smieginowska'ya göre belirlenen jet, fon ışınımının, Büyük Patlama'dan 1,4 milyar yıl sonraki durumunun incelenmesine olanak sağlıyor.
Jet içinde ışığa çok yakın hızlar kazanmış olan elektronlar, evreni dolduran kozmik fon ışınımı içinde yol alıyorlar. Elektronlardan biri de, bu fonu oluşturan fotonlardan biriyle çarpışınca, fotonun enerjisini X-ışını bandına kadar yükseltiyor. Jet'in X-ışını dalgaboylarındaki parlaklığı da hem elektron demetinin gücüne, hem de fon ışınımın şiddetine bağlı. Dolayısıyla, farklı uzaklıklardaki kuasarlardan fışkıran jetlerin yaydığı X-ışınlarını karşılaştıracak olan araştırmacılar, kozmik mikrodalga fon ışınımının şiddetinin zaman içinde nasıl azaldığını belirleyebilecekler.

NASA Basın Bülteni, 17 Kasım 2003

Evren'in Dizginleri Kopardığı Tarih

Evrenin giderek genişlediğini gökbilimci Edwin Hubble'ın 1929 tarihinde keşfetmesinden bu yana biliyoruz. Ancak, sanılanın tersine evrenin hızlanarak genişlediğini de yaklaşık beş yıl önce öğrendik. Peki, genişleme ne zaman hızlanmaya başladı? Artık bunu da biliyoruz: 5 milyar yıl önce.
Yaklaşık 13,7 milyar yıl önce meydana gelen Büyük Patlama'dan sonraki ilk saniyenin çok küçük kesirleri içinde evrenin muazzam bir genişleme süreci yaşadığı, bu sürecin fosil izlerini inceleyen gökbilimciler belirlemiş durumda. "Şişme" diye adlandırılan bu süreç, kozmik mikrodalga fon ışınımının duyarlı ölçümlerini yapan WMAP uydusunun 2003 Şubat ayında açıklanan bulgularıyla da doğrulandı. Ancak, son beş yıla kadar evrenin genişlemesinin kütleçekiminin etkisiyle giderek yavaşladığına inanılıyordu. Bu tarihte çok uzaktaki gökadalarda meydana gelen ve ışıklarının aşağı yukarı standart olması gereken Tip Ia süpernovalarını gözleyen bazı gökbilimciler, bunların ışıklarının, o mesafe için beklenen parlaklıktan daha soluk olduğunu belirlediler. Bu da, evrenin genişlemesinin azalacak yerde hızlandığını gösteriyordu. O halde kütleçekiminin tersi etki yapan ve ona üstün gelen bir kuvvetin varlığı sözkonusu olmalıydı. Gökbilimciler, bu kuvveti "karanlık enerji" diye adlandırdılar.
Daha sonraki süpernova gözlemleri de, evrenin genişlemesi giderek yavaşlarken bir noktada karanlık enerjinin sürece el koyduğu ve tersine çevirdiğini doğruluyor. Bu da karanlık enerjinin itici bir etkiye sahip olduğunun göstergesi. Evren küçük ve yoğunken, kütleçekimi bugünkünden daha yoğun ve evrenin genişlemesini frenliyor olmalıydı. Ancak, evren genişledikçe kütleçekiminin zayıflamasına karşılık karanlık enerji güçlenmeli ve yeterince güçlendiğinde de dizginleri kütleçekiminin elinden alıp evrenin genişlemesini hızlandırmış olmalıydı. Bu karanlık enerjinin ne olduğu hâlâ çok iyi bilinmiyor. Kimi, Einstein'ın önce varlığını öngörüp, sonra o zamanki inanışa uysun diye evreni hareketsiz kılmak için



"en büyük hatam" diyerek kendi eliyle sildiği "kozmolojik sabit" olduğu görüşünde. Ancak, bu enerjinin sabit değil, hem mekana, hem zamana göre değişebildiğini öne sürenlerse bunu "beşinci kuvvet" diye adlandırıyorlar. Karanlık enerjinin kimliğini ortaya çıkarmak için ilk adımsa, kütleçekimine ne zaman üstün geldiği ve genişlemenin hangi hızla ivmelendiğini bulmak. Hubble teleskopunu yöneten Uzay Teleskopu Bilim Enstitüsü'nden Adam Riess ve ekip arkadaşları, Hubble aracılığı ile, içlerinden altısı 9 ile 11 milyar ışıkyılı uzaklıkta gözlemlenen 42 süpernovayı incelemişler. Ekip, geçen Ekim ayında yapılan bir kozmoloji konferansında daha uzak süpernovaların beklenenden daha parlak olduğunu açıkladı. Bunun anlamı, o tarihlerde (yani 9 – 11 milyar yıl önce) evrenin genişlemesinin gerçektende yavaşladığı. Süpernovaların parlaklıklarıyla yaşlarını karşılaştıran Riess'in vardığı sonuç: Evren 5 milyar yıl önce yavaşlamayı tersine çevirerek giderek ivmelenen bir genişleme sürecine girmiş. Riess'in ekibi, itici etkinin gücünü de şimdiye kadarkilerden çok daha duyarlı biçimde hesaplamış. Gökbilimciler karanlık enerjinin iticiliğini *w* diye tanımlanan ve karanlık enerji basıncının, enerji yoğunluğuna oranı olan bir değerle ölçüyorlar. Yeni bulgular, itici etkinin oldukça güçlü olduğunu ve –0,9 ile –1,2 aralığında bulunduğunu gösteriyor. Bu değerse, karanlık enerji ile ilgili bazı kuramları geçersiz kılıyor. Bunlar arasında, evrenin soğudukça negatif kütleçekim taşıyan sınırlarla ayrılan bölgelere bölündüğünü öne süren kuram da var. Bu kurama göre, *w*'nin değeri yalnızca 0,67 olmalıydı. Buna karşılık, daha güçlü itici kuvvetin varlığını öngören kuramlar da var ve bunlar son bulgularla yara almış değil. Örneğin, uzay-zamanda kuantum çalkantıların uzayı genişlettiği kuramı. Bir başka rakip kuramsa, uzayın bir antikütleçekim alanıyla dolu olduğunu öne sürüyor. Gökbilimciler, belirsizlik aralığının daha çok ve daha duyarlı süpernova gözlemleriyle daha da daralacağı ve olası yeni bulguların, kuramların hangisinin gerçeğe daha yakın olduğunu göstereceği umudundalar.

New Scientist, 18 Ekim 2003

Samanyolu'nda Çift Karadelik mi?

Bazı gökbilimciler, gökadamız Samanyolu'nda bir değil, iki tane dev kütleli karadelik bulunabileceği ve orta sıklet olanının genç yıldızları gökada merkezindeki canavara doğru sürüklediği görüşündeler. Samanyolu'nun merkezindeki devin 2,6 milyon Güneş kütlesinde olduğu hesaplanmış durumda. Çoğu gökbilimci, merkezdeki bu devin, 3-4 ışıkyılına kadar olan çevresinde yeni yıldızların oluşumunu engellediğini, çünkü muazzam kütleçekiminin, yıldızların hammaddesi olan büyük gaz ve toz bulutlarını parçaladığını düşünüyor. Ama, California Üniversitesi'nden (Los Angeles) Brad Hansen ile, California Teknoloji Enstitüsü'nden Milos Milosavljevic, dev kütleli karadelikten yalnızca 0,5 ışıkyılı uzaklıkta, genç yıldızlardan oluşmuş bir küme bulunduğuna inanıyorlar.
Yıldızlar, 10 milyon yıldan daha genç. Peki, bunlar merkezdeki canavarın bu kadar yakınına nasıl sokulmuşlar? Getirilen açıklama şöyle: Küme, merkezdeki devden güvenli bir mesafede, örneğin, 5 ışıkyılı uzaklıkta oluşmuş. Ancak küme içinde bir de



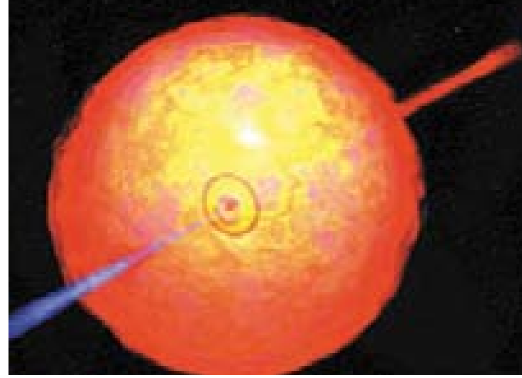
1000 ile 10.000 Güneş kütlesinde orta sıklet karadelik oluşmuş. Bu küçük dev, kütleçekimi etkileşmeleriyle asıl canavara yaklaştıkça, küme yıldızlarını da beraberinde sürüklüyor. İki araştırmacıya göre ortasıklet karadeliğin kütleçekimi, kümeyi bir arada tutuyor. Merkezdeki devin bu kadar yanına sürüklendiği halde kümenin bütünlüğünü koruyabilmesinin nedeni de bu.
Hansen, eğer gerçekten varsa, ortasıklet karadeliğin merkezdeki devin çevresinde 100 milyon yılda bir tur attığını düşünüyor. Yavaş yavaş merkezdeki deve yaklaştıkça kümeden birkaç yıldızı fırlatıp açısal momentum yitiriyor; ama sonunda deve yem olmaktan kurtulamayacak. Hansen'e göre bu süreç, yani büyük deliğin küçük deliği yutması, birkaç milyon yılda bir tekrarlanıyor olabilir ve bu da merkezdeki devlerin muazzam kütlelerini nasıl kazandıklarını açıklar.

New Scientist, 21 Haziran 2003



Paleontoloji

Ordovisyen Yokoluşuna Gama Işınımı mı yol açtı?



Gökbilimciler, Dünya'ya görece yakın bir yerde meydana gelen bir gama ışın patlamasının (gamma ray burst – GRB), 440 milyon yıl önce canlı türlerinin önemli bir bölümünü ortadan kaldıran Ordovisyen Sonu Yokoluşu'na neden olduğu görüşündeler. Gama ışın patlamaları, dev kütleli yıldızların çökerek karadelik oluşturmaları sırasında yıldızın kutuplarından fışkıran lazer ışını görünümlü parçacık jetlerinden kaynaklanıyor. Bu son derece şiddetli patlamalar genellikle çok uzaklarda, yaklaşık 10 milyar ışık yılı mesafelerde meydana geliyor. Ancak, bazen tehlikeli derece yakınlarda meydana geldiği de oluyor. Örneğin, 2003 Mart ayında 2,6 milyar ışıkyılı uzaklıkta meydana gelen bir GRB, Dünyanın üst atmosferinin kısa süreyle iyonlaşmasına yol açmıştı.
Dünya'ya çok daha yakın olan gama ışın patlamaları (her 1 milyar yıl içinde Dünya'ya birkaç bin ışık yılı uzaklıkta 5 GRB meydana geldiği düşünülüyor), son derece ölümcül.
Ordovisyen döneminde tüm canlılar deniz ve okyanuslarda yaşıyorlardı ve büyük yokoluşta derin sularda yaşayanlar, sığlarda yaşayanlara göre daha çok ayakta kalabildiler. Kansas Üniversitesi'nden kozmolog Adrian Melott ve ekip arkadaşlarına göre yakınlarda meydana gelen bir patlamadan Dünya'ya yönelen ışınım, atmosferdeki molekülleri parçalayarak zararlı morötesi ışınların sığ sulardaki canlıları etkilemesine yol açmış olabilir. Sao Paulo Üniversitesi'nden (Brezilya) J.E. Horvath, aynı mekanizmanın 544 milyon yıl önce Kambriyen döneminin başlangıcındaki yokoluşu tetiklemiş olabileceği görüşünde. Bu yokoluşun ardından yepyeni türler bir patlama gibi ortaya çıkmıştı.

Astronomy, Ocak 2004

Büyük Yokoluşta Göktaşı İmzası İçin Yeni Kanıt mı?

Dinozorları ve onlarla birlikte tüm canlıların önemli bir bölümünü yaşamdan silen kitlesel yok oluşa Dünya'ya çarpan bir asteroidin yol açtığını herkes kabul etmiş gibi. Nedeni, kuramı öne sürenlerin oldukça inandırıcı kanıtlar sunmaları. Bunlardan biri, asteroidin çarptığı dönem olan ve Kretase ile Trias jeolojik dönemleri arasındaki geçiş dönemine ait ince katmanda (K-T sınırı) gözlenen iridyum bolluğu. Dünyada ender bulunan bu element, asteroidlerde oldukça bol. İkinci kanıtsa, üzerleri çarpmanın şiddetiyle çizikler içeren "şoklanmış" kuartz kristalleri. Bu kanıtlar öylesine benimsenmiş durumda ki, dünya tarihindeki öteki büyük yokoluşlarda büyük göktaşlarının imzası olduğunu öne süren kuramlar için de aynı kanıtlar aranmaya başlandı. Oysa birçok paleontolog, göktaşı çarpmalarının ille bu iki işareti bırakmasının şart olmadığını, başka türden kanıtların da keşfedilip değerlendirilmesi gerektiği düşüncesindeler. Nitekim, California Üniversitesi'nden (Santa Barbara) jeokimyacı, Luann Becker, 251 milyon yıl önce Permiyen-Trias jeolojik zamanları arasındaki geçiş döneminde (P-T sınırı) tarihin en büyük kitlesel yokoluşuna da bir göktaşı çarpmasının neden olduğunu öne sürmüştü. Kanıt olarak da, sınır katmanlarında yaygın olarak bulunan ve dünya dışı kaynaklı olduğu belirlenen "fulleren" denen futbol topu biçimli karbon molekülleri içine hapsolmuş helyum-3 gazını göstermişti. Şimdiyse başka bir grup, New York'taki Rochester Üniversitesi'nden petrolog ve jeokimyacı Asish Basu ve dört arkadaşı, aynı kitlesel yokoluş için yine bir göktaşının imzasını gösteren daha değişik bir kanıtla ortaya çıkmış bulunuyorlar: Antarktika'da kayaların içinde buldukları mikroskopik meteorit parçacıkları.
Aralarında Harvard Üniversitesi'nden meteorit uzmanı Michail Petaev'in de bulunduğu araştırmacılar, P-T sınırını oluşturan tortul kaya yüzeyinin 10-20 cm altında buldukları 50-400 mikrometre çaplı 40 parçacığın, katil göktaşından geldiğinden kuşku duymuyorlar. Basu ve arkadaşları, aynı kayalarda göktaşı-yokoluş ilişkisinin göstergesi olarak değişik bir kanıt daha ortaya sürüyorlar: Son derece saf mikroskopik demir parçacıkları.
Araştırmacılar, bu demirin bileşiminin, ne dünya ne de meteorit kaynaklı olduğunu, ancak Çin'deki Meishan bölgesinde P-T sınır katmanlarında bulunan demir parçacıklarını andırdığını belirtiyorlar. Çin'deki parçacıkları bulan Japon paleontolog Kunio Kaiho, demirin bir göktaşı çarpması sonucu oluşan kızgın buluttan yoğuşarak yeryüzüne yağmış olabileceği tezini ortaya atmıştı.
Basu ve ekibinin göktaşı çarpmasına kanıt olarak gösterdikleri meteorit ve demir parçacıklarının Dünya dışından geldiği, öteki paleontologlarca da kabul ediliyor. Ancak bu, parçacıkların 251 milyon yıl önce yaşamı neredeyse tümüyle yok eden bir göktaşına ait olduğunun kabulü anlamına gelmiyor. Arizona Üniversitesi'nden meteorit uzmanı ve çarpma jeologu David Kring, forsterit ve metalik demir gibi meteorit minerallerinin Dünya yüzeyinde "inanılmaz ölçüde kararsız olduklarına" dikkat çekiyor. "Bir meteorit, örneğin Amerikanın (yağışlı) Pasifik kıyısına düşse, ertesi yıl toprak olacağı kesindir". Bu nedenle, ekip dışındaki paleontologlar, kimyasal olarak böylesine kırılgan olan parçacıkların nasıl olup da çeyrek milyar yıl hiçbir şeyden etkilenmeyip orijinal durumlarını koruduklarının açıklanması gerektiğini vurguluyorlar.

Science, 21 Kasım 2003

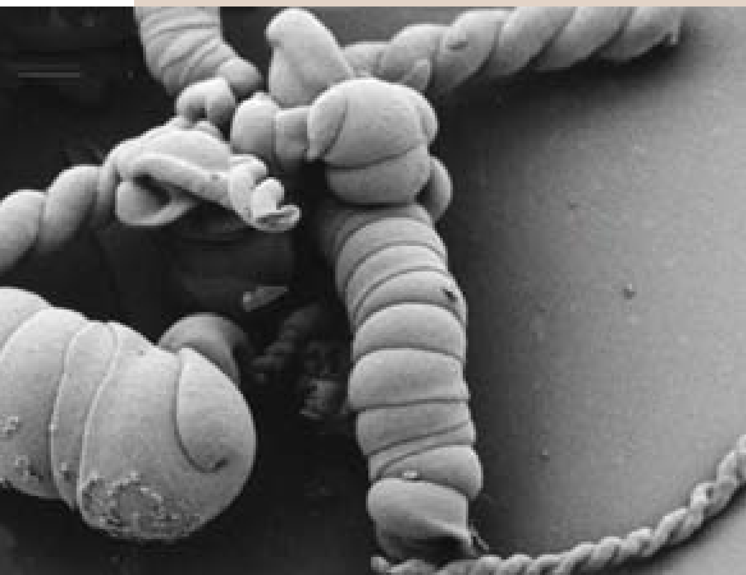




Canlı mı, Cansız mı?

İnsanlığın eski alışkanlığı: Olmasını istediğimizi olmuş gibi görmek. Önce, Mars'ta yaşam olsun istedik ve Antarktika'da bulunan Mars'tan gelmiş bir taş parçasının üzerindeki mikroskopik yapıların mikrop fosilleri olduğuna inandık. Ta ki birileri bunların hiçbir zaman can taşımamış mineraller olduğunu gösterene kadar. Daha sonra, yaşamın evrimine bir başlangıç bulmakta sabırsızlandık. Avustralya'da Kambriyen dönemi öncesine ait 3,5 milyar yıllık Warrawoona kayaları üzerindeki uzun, kıvrımlı şekillerin cyanobakteri grubundan mikrofosiller olduğuna inandık. Ta ki, geçtiğimiz yıl bir grup biliminsanının bunların alelade jeolojik ıvır zıvır olduğunu gösterene kadar! Şimdiyse, bir grup İspanyol ve Avustralyalı araştırmacı, doğanın bizi nasıl kandırdığını Warrawoona "fosilleri"nin inorganik benzerlerini sentezleyerek, daha doğrusu kendi kendilerine sentezleterek gösterdi. Granada Üniversitesi'nden Juan Manuel Garcia-Ruiz yönetimindeki ekibin sahte mikrofosil üretmek için kullandığı reçete oldukça basit: Silika, karbonat ve baryum alkali bir ortamda karıştırılacak ve bir çimdik de organik madde eklenecek. Ekip, yukarıda sıralanan inorganik maddeleri oda sıcaklığına yakın bir sıcaklıkta karıştırmış. Bu maddeler, belirli seyrek derişimlerde bir araya geldiklerinde uçlarında ipliksi yapılar bulunan zarlar oluşmuş. Bu iplikçikler, mikron (mm'nin binde biri) ölçekli yapılar. Nanometre (metrenin milyarda biri) ölçeklerinde, silikayla kaplanmış baryum karbonat kristallerinden oluşuyorlar. Görünümleriyse, alışılmış kristal biçimlerine benzemeyen, kıvrık, sarmal biçimlerde yapılar. Warrawoona kayalarındaki mikroskopik oluşumları andırıyorlar. Biyolojik olmayan, hatta inorganik maddelerden kaynaklanan basit organik hidrokarbonlar hemen bu iplikçikler üzerinde yoğuşuyorlar ve hafifçe ısıtıldıklarında polimerleşerek Warrawoona "fosilleri"ndeki kerojen yapıları oluşturuyorlar. Warrawoona kayalarındaki mikroskopik yapılar da Garcia-Ruiz ve ekibinin oluşturduğu yapılar gibi koyu renkli, karmaşık organik maddelerle kaplı. Garcia-Ruiz'e göre, demir karbonatlarının ısı nedeniyle parçalanması, (ki, bu Warrawoona'da da gerçekleşmiş olabilir) görece basit organik maddeler meydana getiriyor. Zamanla bu maddeler birleşerek, tıpkı laboratuvarda olduğu gibi karmaşık organik maddeleri oluşturabilirler. Araştırmacılara göre laboratuvardaki koşullar, 3,5 milyar yıl önce Warrawoona da bulunuyordu. Kanıt, "fosillerin" bulunduğu kayalara komşu kayaların bol miktarda karbonat, silka ve baryum sülfat içermesi.

Science, 14 Kasım 2003



Teknoloji

Dijital Evrim

Günümüz iş dünyasının acımasız rekabet ortamında orman kanunu geçerli. Dolayısıyla pek çok değişik alanda faaliyet gösteren şirketler, hava trafiğini yönetmek, hizmetlerin etkinliğini artırmak, hatta yeni malzemeler üretmek, gıdalar için yeni tatlar bulmak gibisinden giderek karmaşıklaşan işlerde kullanmak üzere "en güçlünün yaşaması" stratejisine dayalı yazılımlara başvuruyorlar.
"Genetik algoritma" denen sistemlere dayalı yazılımlar, örneğin fırtına nedeniyle büyük bir havaalanı trafiğe kapatıldığı zaman, havadaki çok sayıda uçağın hangi başka alanlara yönlendirileceği gibisinden belli bir sorun için bir grup çözüm üretiyor. Algoritmalar kendilerini hızla çoğaltıyorlar, değişim geçiriyorlar ve daha iyi sonuçlar veren yeni bir kuşak olası çözümler dizisi üretiyorlar. Üstelik neredeyse hiç insan müdahalesi olmadan. Sonuçta milyonlarca çözüm ortaya çıkıyor; ama tıpkı denizde yüzen balık yumurtaları gibi çoğu ölüyor ve rakiplerinden daha iyi olan bir tanesi ayakta kalıyor.
Üniversite araştırmacılarınca yıllarca üzerinde çalışılmakta olan bu yazılımlar, hızla artan bir ticari kullanım alanı kazanıyor. Örneğin, Delta Havayolları, görevlilerinin çalışma saatlerini optimize ederek hizmeti azaltmadan masrafları kısabilmek için Ascent Technology adlı bir şirkete genetik algoritma tabanlı bir yazılım ısmarlamış. Bu arada rakipler de boş durmuyor. IBM, büyük ölçekli,kendi kendini yöneten ve tamir eden bilgisayar sistemleri geliştirmeye çalışıyor. NuTech Solutions adlı şirket de, trafik ışıklarının koordinasyonundan, yapay tat geliştirilmesine kadar çeşitli alanlarda sorunları çözmeye yönelik evrimsel yazılım geliştiriyor. RDI adlı İngiliz şirketi, AIDS hastalığının tedavisinde kullanılacak ilaç bileşimlerinin bulunmasında yardımcı olacak bir evrimsel yazılım peşinde. Tripos adlı ilaç şirketi de ilaç geliştirme sürecini hızlandıracak genetik algoritmalar üzerinde çalışıyor.



Technology Review, Kasım 2003

Portatif Yükleyici

Ağır yükler kaldırmanın riskleri var: Özellikle sıkışık, dar yerlerde. Hiçbir şey olmazsa bile egonuz yaralanabilir. Kaldıramayıp gösteri yapmak istediğiniz kişilere mahcup olabilirsiniz. Daha tehlikesi, omurganızdaki diskler kayabilir ve bel fıtığı geçici ya da kalıcı zararlar verebilir. George Sharpton adlı Amerikalı bir mucidin geliştirdiği basit ve kullanışlı bir portatif "forklift" sayesinde bu tehlikelere paydos. Katlanmış haliyle aygıtı, bir valiz arabası gibi istediğiniz yere taşıyabiliyorsunuz. Açılınca aygıt bir "A" çerçeve gövde haline geliyor. Kilitli pedallar ve zincir sayesinde, dengeleyici ağırlıklara ve çarklara gerek kalmaksızın, ayağınızı hafifçe bastırarak yükü istediğiniz yüksekliğe kaldırabiliyorsunuz. Sharpton, icadını 2005 yılı başlarında piyasaya sürmeyi planlıyor.



Popular Mechanics, Kasım 2003



Karadan Daha Kara

İngiliz fizikçiler metal yüzeyleri, bilinen en siyah boyalardan daha kara bir katmanla kaplamanın basit bir yöntemini keşfettiler. Kaplama, ışığı günümüz aygıtlarında istenmeyen yansımaları azaltmak için kullanılan siyah boyalardan 10-20 kat daha az yansıtıyor. İngiliz Ulusal Fizik Laboratuvarı araştırmacıları "süper kara" kaplama için iki aşamalı bir teknik kullanıyorlar. Birinci aşamada, karartılacak cisim beş saat süreyle bir nikel sülfat ve sodyum hipofosfit solüsyonuna batırılıyor. Bu işlem solüsyon içindeki cismin %5-7 arasında fosfor içeren bir nikel ve fosforlu bir tabakayla kaplanmasını sağlıyor. Daha sonra yüzey nitrik asitle yıkanarak süper kara yüzey yapısı oluşturuluyor.

Tekniği geliştiren Richard Brown, işin püf noktasının, nikel kaplamadaki fosfor oranının, yıkama işlemi sonrasında yüzeyi nasıl etkilediğinin keşfi olduğunu söylüyor. %8'den fazla fosfor içeren bir metal bileşimin yüzeyi, elektron mikroskopuyla bakıldığında mağaraların tabanlarından tavana yükselen dikitlere benzer çıkıntılarla dolu görünüyor. Buna karşılık fosfor oranı %6 dolaylarında tutulacak olursa, yüzey kraterlerle oyulmuş bir görünüm alıyor. Yuvarlak kraterler, daha dik kenarlı dikitlere kıyasla ışığı daha az yansıtıyor. Böyle olunca da süper kara katman, yüksek fosfor oranlı yüzeylere göre %50 daha az ılık yansıtıyor. Katman, özellikle yüzeye bir açıyla gelen ışığı soğurmakta etkin. Eğer ışık kaynağı yüzeye dik açıdaysa, süper kara katman ışığın %0,35'ten daha azını yansıtıyor. Buna karşılık siyah boyaysa ışığın %2,5'ini yansıtıyor. Bir başka deyişle, süper karadan 7 kat daha fazla ışık yansıtıyor. Işık kaynağının yüzeye 45 derece açıda olması halindeyse, siyah boya, süper kara kaplamadan 25 kat daha fazla ışık yansıtıyor.

Araştırmacılar tekniğin ilk uygulamalarının, uzay endüstrisinde görülmesini bekliyorlar.

New Scientist 8 Şubat 2003



Fosfor içeriği %8'den yüksek olduğunda bileşim, ışığı daha çok yansıtan dikit benzeri bir yapı kazanıyor.



Fosfor içeriği yaklaşık %6 düzeyinde olunca bileşimde krater benzeri çukurlar yüzeye düşen ışığın büyük kısmını soğurarak süper kara kaplamayı oluşturuyor.

Beyne Resim Çizdirmek



Georgia Teknik Üniversitesi (ABD) araştırmacıları, fare beyin hücrelerinden gelen sinir uyarılarını kullanarak resim çizen bir bilgisayar geliştirdiler. Bir kültür çanağında tutulan canlı nöronlar, bilgisayar aracılığıyla renkli kalemlere bağlanıyor. Araştırmacılar, deneylerden elde edilecek bilginin yapay gözler ve başka bir takım sinirsel implantlar geliştirilmesine yardım edeceğini umuyorlar.

Popular Mechanics, Kasım 2003

Bakteri Öldüren Protein

Amerikalı araştırmacılar mikropların antibiyotiklere direnç kazanması sorununu kökten çözen bir proteini yalıtmayı başardılar. RraA adlı protein, bir bakteri hücresinin yaşamsal bir çekirdek proteini olan RNA sentezlemek ve parçalamak için kullandığı doğal süreci bozuyor. Böylece bakteri, sürekli olarak gerektiğini sanıp öldürücü miktarlarda RNA sentezliyor. Araştırmacılar, buluşun bir ilaca dönüştürülmesinin 5-10 yılı alacağını belirtiyorlar.

Popular Mechanics, Kasım 2003



Daha da Akıllı Cep Telefonları

Fotoğraf çekiyorlar, hesap yapıyorlar, mesaj gönderiyorlar, İnternet'te dolaşıyorlar, veri alışverişinde bulunuyorlar. Şimdi de otomobillerde hava yastıklarının şişmesini sağlayan teknoloji, cep telefonlarına ve öteki el aygıtlarına daha da yeni beceriler sağlamaya başladı. Birçok üniversite ve şirket laboratuvarında cep telefonlarında kullanılmak üzere son derece küçük akselerometre (ivmeölçer) ve jiroskoplar (eğim kontrol düzenekleri) geliştiriliyor. Bu da ekrandaki listeleri yukarıya ya da aşağıya hareket ettirmek, sayı girmek ya da bilgiyi bir yerden başka bir yere aktarmak gibi yaptığımız rutin işleri çok daha kolaylaştırıyor. Tüm yapacağımız aygıtı çeşitli yönlere eğmek.
Geçtiğimiz Haziran'da Finlandiya'nın MyOriogo şirketi, dünyanın ilk harekete duyarlı Web yetenekli cep telefonunu piyasaya sürdü. Bir Web sayfasının tümü ekrana sığmadı mı? Telefonu sayfanı eksik tarafına doğru eğin yeter; eksik taraf ekrana geliyor.
Başka araştırmacılar da jiroskop ve akselerometrelerle, cepte taşınan elektronik aygıtlara metin yükleme işlemini kolaylaştıran düzenekler üzerinde çalışıyorlar. Kanada'nın Toronto Üniversitesi'nde bilgisayar mühendislerinin geliştirdikleri bir cep telefonu mesaj gönderme işlemini çabuklaştırıyor. Örneğin, telefonu öne eğerek 7 tuşuna basarsanız "q" harfini, sağa eğerek basarsanız da "r" harfini yazıyorsunuz. Araştırmacılar deneklerin bu yeni düzenekle mesajlarını %30 daha hızlı yazdıklarını söylüyorlar.
İvmeölçerlerle getirilebilecek yeniliklerinse sonu yok gibi. Microsoft araştırmacılarından Ken Hinckley, şampanya kadehi gibi tokuşturulduklarında, hafızalarındaki bilgileri birbirine aktaran düzenekler üzerinde çalışıyor. Hinckley, içlerine akselerometre gömülü Wi-Fi (bir iş yerindeki bilgisayaralar arasında iletişim sağlayan kablosuz ethernet sistemi) yetenekli tablet bilgisayarlar kullanarak düşündüğü aygıtın ilk prototipini geliştirmiş. İki tableti birbirine çarptırmak, aralarında bağlantı kuruyor. Eğer tabletlerden biri sola hareket ederek bir cisme çaptığı bilgisini verirken, öteki de aynı anda sağ tarafında bir darbe bildirirse her ikisi de bağlantı kurduklarını anlıyorlar. Bundan sonra tabletlerden birini sağa eğerek, açık bir penceredeki bilgileri (Yine Wi-Fi aracılığıyla) ötekinin masaüstüne boşaltıyorsunuz. Hinckley'in kafasında aynı teknolojiyi kol saatlerine de uygulamak düşüncesi yatıyor. Bu düşünce gerçeğe dönüştüğünde insanlar yalnızca el sıkışarak bilgi alışverişinde bulunabilecekler.

Technology Review, Kasım 2003

Gülgûn Akbaba

Kan ve Kemik İliği Transplantasyonu

Türk Hematoloji Derneği Erişkin Kemik İliği Transplantasyonu Alt Komitesi, 17-18 Ocak tarihleri arasında, "Kan ve Kemik İliği Transplantasyonu" kursunu, Çeşme'de düzenliyor.

İlgilenenler için: Nilay Aygüney
Cinnah Cad. Kırkpınar Sok. No: 17/11 06600 Çankaya, Ankara
Tel: (312) 438 37 21 - Faks: (312) 438 37 23
e-posta: ish2005@ish2005istanbul.org - thdofis@thd.org.tr

İnşaat Mühendisliği Kongresi

TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası, 15-17 Nisan tarihlerinde, İstanbul, Yıldız Teknik Üniversitesi Kongre salonlarında, Türkiye İnşaat Mühendisliği 17. Teknik Kongre ve Sergisi'ni gerçekleştirecek. Kongre, inşaat mühendisliği sektöründeki bilimsel ve teknik yenilikleri, gelişmeleri, yeni yaklaşımları, uygulanan yeni teknikleri ilgili alanlara tanıtmayı, yanı sıra, yönetsel ve işletme boyutlarındaki sorunları ele alarak, inşaat mühendisliği öğrencileri başta olmak üzere inşaat mühendislerine farklı vizyon kazandırmayı amaçlıyor. Kongre kapsamında, meslekte onur plaketleri de verilecek.

İlgilenenler için: Selanik Cad. No : 19/1 06650 Kızılay / Ankara
Tel: (312) 419 38 82 (pbx) - Faks: (312) 417 06 32
web : www.imo.org.tr/teknikkongre17 - e-posta: tk17@imo.org.tr

Ulusal Biyoloji Kongresi



Çukurova Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, XVII. Ulusal Biyoloji Kongresi, 21-24 Haziran tarihleri arasında, Çukurova Üniversitesi Balcalı Kampüsü Mithat Özsan Amfi Kompleksi, Akif Kansu Amfisi, ÇEAŞ Toplantı Salonu ve fakülte derslikleri ve seminer salonlarında gerçekleştirilecek.

Kongre, "Mikrobiyoloji, Biyoteknoloji, Biyokimya; Moleküler Biyoloji, Genetik, Sitoloji; Ekoloji, Hidrobiyoloji, Çevre Biyolojisi, Biyoçeşitlilik; Hayvan Sistematiği, Hayvan Fizyolojisi, Histoloji; Bitki Sistematiği, Bitki Fizyolojisi, Bitki Anatomisi ve Morfolojisi" olmak üzere beş bölümden oluşacak.

İlgilenenler için: http://biyoloji.cu.edu.tr/kongre/
e-posta: sdincer@mail.cu.edu.tr - reyyup@mail.cu.edu.tr
biyoloji2004@mail.cu.edu.tr

İstanbul ve Su

Mimarlar Odası, 8-9 Ocak tarihlerinde, İTÜ Taşkışla binasında, İstanbul'un içme suyu sorununun farklı uzmanlık dalları açısından irdeleneceği, "İstanbul ve Su" temalı sempozyumu gerçekleştirecek. İki gün sürecek ve bir forumla sona erecek sempozyumun birinci gününde içme suyu havzaları fotoğraf sergisinin açılışı da yapılacak.

İlgilenenler için: Sempozyum Sekreterliği:
Yıldız Uysal - Nermin Eser
(Mimarlar Odası İstanbul Büyükkent Şube)
Tel:(212) 227 69 10 - Faks: (212) 236 85 28
e-posta: mimarist@mimarist.org

Hastane İnfeksiyonları

Hastane İnfeksiyonları Derneği, 15-18 Nisan 2004'de, Ankara-Bilkent Otel'de, 2. Hastane İnfeksiyonları Kongresi'ni düzenliyor. Kongrede, temel konuların yanı sıra, dünyada ve ülkemizde hastane infeksiyonları konusundaki yeni gelişmeler irdelenecek.

İlgilenenler için: Dr. Gaye Usluer
Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi
Klinik Bakteriyoloji ve İnfeksiyon
Hastalıkları Anabilim Dalı
Meşelik Kampüsü 26480 Eskişehir
Tel : +90 (222) 239 49 00
+90 (222) 239 95 77
Faks : +90 (222) 239 49 00
e-posta : gusluer@ogu.edu.tr

Organik Hayvansal Üretim ve Gıda Güvenliği Kongresi

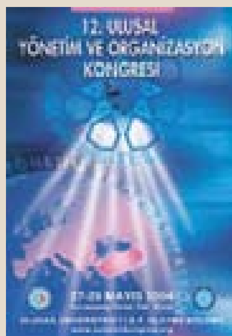


İzmir Bölgesi Veteriner Hekimler Odası, ülkemizde ilk defa organik hayvansal üretim ve gıda güvenliği alanında, uluslararası katılımlı, "Organik Hayvansal Üretim ve Gıda Güvenliği Kongresini düzenliyor.

Günümüzde ve gelecekte özellikle ülkemizde üretilen hayvansal gıdaların kalite güvenliğinin yükseltilmesi, halk sağlının güvence altına alınması, ayrıca hayvansal gıda endüstrisinin uluslararası pazarlarda rekabet gücünü arttırması için yapılacak çalışmaların tartışılması, kongrede ele alınacak konuların ana temasını oluşturuyor.

İlgilenenler için: Kongre Bilimsel Sekreteryası
Uzm. Veteriner Hekim Güler Tunçoku
İzmir Bölgesi Veteriner Hekimler Odası
Kıbrıs Şehitleri Cd. No:117/4
Alsancak İzmir
Tel : (232) 465 10 63 - 93
Faks : (232) 465 10 61
web: www.int-organicprod.org
e-posta : izmveteriner@ttnet.net.tr

Ulusal Yönetim Organizasyon Kongresi



12. Ulusal Yönetim Organizasyon Kongresi, 27-29 Mayıs 2004 tarihleriinde, Uludağ Üniversitesi, İİBF İşletme Bölümü, Yönetim Organizasyon Anabilim Dalı tarafından Bursa Kervansaray Termal Otel'de düzenleniyor.

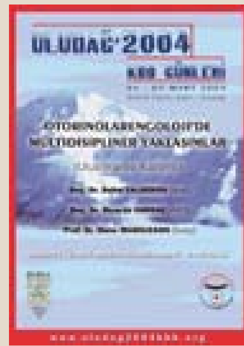
İlgilenenler için: Arş. Gör. Dr. Yücel Sayılar
Tel: (224) 442 89 40 – 48/41048
Faks: (224) 442 89 49
e-posta: sayilary@yahoo.com

Ulusal Orta Anadolu Kongresi

III. Ulusal Orta Anadolu Kongresi, Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü ve Gazi Üniversitesi Kırşehir Meslek Yüksekokulu tarafından, 29-30 Nisan 2004 tarihlerinde, "Avrupa Birliği Sürecinde Sektörel Entegrasyon" ana konusu altında yapılacak. Kongrede, "yönetim-organizasyon, üretim yönetimi-pazarlamam-finansman" konuları irdelenecek.

İlgilenenler için: Yrd.Doç.Dr. Aydın Karapınar
Gazi Üniversitesi İ.İ.B.F. İncitaşı Sok.
No:4 Beşevler-Ankara
Tel: (312) 212 68 53 – 1238 - (312) 212 68 53 - 1216
e-posta: aydink@gazi.edu.tr

KKB Günleri



Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB Anabilim Dalı ve Bursa KBB Hekimleri Derneği'nce düzenlenen, uluslararası katılımlı, "Uludağ 2004 Kulak Burun Boğaz Günleri", 4-7 Mart 2004 tarihleri arasında, Uludağ Grand Yazıcı Otel'de yapılacak.

İlgilenenler için: Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB Anabilim Dalı
16069 Görükle / BURSA
Tel: (224) 442 83 03
Faks: (224) 442 80 91
e-posta: kbb@uludag.edu.tr
web: http://www.uludag2004kbb.org/

Spor Bilimleri Kongresi



10. Uluslararası Sağlık, Beden Eğitim Rekreasyon Spor ve Dans (ICHPER-SD) Avrupa Kongresi ve Spor Bilimleri Derneği 8. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi, 17-20 Kasım 2004 tarihleri arasında, Mirage Park Resort, Antalya'da gerçekleştirilecek. Her iki kongrenin de ortak teması; sağlık, beden eğitimi, rekreasyon, spor ve dans ile teknik çağda yaşam standartlarının yükseltilmesi olarak belirlenmiş.

İlgilenenler için: Spor Bilimleri Derneği
(Turkish Sports Sciences Association – TSSA)
PK 10 Anadoluhisarı İstanbul
Tel : +90 (216) 572 06 17
Faks : +90 (216) 573 19 79
e-posta : spinar@eurocong2004.org
web: www.sporbilimleriderneg i.org



İçeride Biri mi Var?

Hamile olup olmadığını bilmek, bir kadın için çok önemli bir sorun. Şimdi eczanelerden aldığınız ucuz tanı kitleriyle bu sorunun yanıtı birkaç dakika içinde güvenilir biçimde ortaya çıkıyor. Ancak biyolojinin ve vücut kimyasının bilinmediği eski çağlarda çok farklı yöntemlerle hamilelik testleri uygulanıyordu. ABD Ulusal Sağlık Enstitüleri (Bizde Sağlık Bakanlığı'na karşılık gelen kurum) tarafından hazırlanmış "İnce Mavi Çizgi – Thin Blue Line" adlı tarih sitesinde eski çağlarda uygulanan ilginç tanı yöntemlerini, hamile kalma sürecinin biyolojisi konulu bilgiler ile birlikte izleyebilirsiniz. Örneğin, Eski Mısır'da kullanılan arpa, buğday taneleri ve idrarla hamileliğin ve doğacak çocuğun cinsiyetinin belirlenmesi yönteminin bugün de %70 oranında doğru sonuç verdiğini öğreniyoruz.

http://www.history.nih.gov/exhibits/thinblueline/

Görüntülü Bilgi Hazinesi



Şimdiye kadar en ustaca hazırlanmış en içerikli, en teknik ve en etkileyici bilim sitelerinden Nova'da aklınıza gelebilen hemen her bilim dalında güncel konular, uzmanlarca yazılmış kısa ama doyurucu metinler ve online olarak izleyebileceğiniz filmlerle anlatılıyor. Örneğin, görece yakın (3000 ışıkyılı mesafede) patlayacak dev bir yıldızdan gelen gama ışınlarının dünyamıza neler yapacağını Death Star adlı köşeye tıklayarak, sitede vurgulandığı gibi "cesaretiniz varsa" okuyabilir, ya da sicim kuramının temel öğretilerini, "Elegant Universe" adlı popüler fizik kitabından birbirini izleyen toplam sekiz film seansıyla öğrenebilirsiniz. Çokca vakit ayırmanız gereken, haftalar hatta aylar boyu izleyebileceğiniz doyulmaz bir site.

http://www.pbs.org/wgbh/nova

Sulak Bir Site

İnsanlığın kullandığı tatlı su hacminin %70'i tarıma harcanıyor. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım örgütü (FAO) tarafından hazırlanan AQUASTAT adlı sitede 140 ülkede su kaynakları ve kullanımı hakkında bilgi veriliyor. Belirli bir ülkedeki yenilenebilir su miktarı ve tarımsal faaliyetlerde kullanılan miktar için sitedeki database (veritabanı) bölümüne bir dalış yapmanız yeterli.

http://www.fao.org/waicent/faoinfo/agricult/agl/aglw/aquastat/main/index.stm

Çevresel Eğilimler



Washington'daki Dünya Kaynakları Enstitüsü tarafından hazırlanan site, çevreyle ilgili bilgiler için temel başvuru kaynaklarından biri olmaya aday. Ziyaretçiler, iklim değişikliğinden, tarıma ve biyoçeşitliliğin korunmasına kadar uzanan 10 kategoride zengin verilere uzanabiliyorlar. Hangi ülkelerde sıcaklığın ne kadar artacağı, hangi ülkenin atmosfere ne kadar sera gazı pompaladığını öğrenmek ilginç ve düşündürücü.

earthtrends.wri.org

Sağdan say!..

..., 6.299.999.998, 6.299.999.999, 6.300.000.000 son!. Belki bu kadar kesin değil; ama dünya nüfusunun 1968 yılından bu yana ikiye katlanarak 6,3 milyar kişiye ulaştığını biliyoruz. Bu hızlı yükselişin ardından global nüfus artış hızının %2'den, %1.3'e gerilediğini de. Ancak, daha ayrıntılı bilgi istiyorsanız, aşağıdaki iki siteye başvurmak gerekiyor. Washington'daki Nüfus Başvuru Bürosu'nca hazırlanan arama motoruyla (*), 220 ülkenin nüfusu ile, doğum oranından, okur-yazarlık oranına kadar 95 nüfus değişkeni hakkındaki resmi tahminlere erişebiliyorsunuz. Geçmişe bir göz atmak, ya da geleceğe bakmak içinse, Birleşmiş Milletler tarafından hazırlanmış bu ikinci siteye (**) başvuracaksınız Data (veri) butonu üzerine tıkladığınızda World Population Prospects (Dünya Nüfus Trendleri) sitesinde 1950 yılından başlayarak, 2050 yılına kadar 28 değişen hakkında istatistiklere ulaşabiliyorsunuz.

World's Largest Countries in 2002

Rank	Country	Population (millions)
1	China	[illegible]
2	India	[illegible]
3	United States	[illegible]
4	Indonesia	[illegible]
5	Brazil	[illegible]
6	Pakistan	[illegible]
7	Bangladesh	[illegible]
8	Russia	[illegible]
9	Nigeria	[illegible]
10	Japan	[illegible]
11	Mexico	[illegible]
12	Germany	[illegible]
13	Philippines	[illegible]
14	Vietnam	[illegible]
15	Egypt	[illegible]
16	Turkey	[illegible]
17	Ethiopia	[illegible]
18	Iran	[illegible]
19	Thailand	[illegible]
20	France	[illegible]

World's Largest Countries in 2050

Rank	Country	Population (millions)
1	India	[illegible]
2	China	[illegible]
3	United States	[illegible]
4	Pakistan	[illegible]
5	Indonesia	[illegible]
6	Nigeria	[illegible]
7	Bangladesh	[illegible]
8	Brazil	[illegible]
9	Congo, Dem. Rep. of	[illegible]
10	Ethiopia	[illegible]
11	Mexico	[illegible]
12	Philippines	[illegible]
13	Egypt	[illegible]
14	Russia	[illegible]
15	Vietnam	[illegible]
16	Japan	[illegible]
17	Turkey	[illegible]
18	Iran	[illegible]
19	Sudan	[illegible]
20	Uganda	[illegible]

* **www.prb.org**

** **www.un.org/popin**

Sanal Ekoloji ve Orman Mühendisliği

İlköğretim 7. sınıflar ve yukarısındaki tüm eğitim kademeleri ve profesyoneller için hazırlanmış eğlenceli ve öğretici bir site. Hampshire College (Massachusetts, ABD) araştırmacılarınca hazırlanmış SimForest programını indirerek kendi ormanınızı kendiniz yaratıyorsunuz. Yapacağınız, 30 ağaç türü arasından bileşimler oluşturarak ve yağış miktarı, sıcaklık ve toprak türü gibi çevresel değişikliklerle oynamak. Bu girdiler sonucu oluşan uzun dönemli orman dinamikleri ekranda beliriyor ve öğrencilerin ormanlık bölgelerin iklim değişiklikleri ve öteki bozucu etkilere karşı tepkilerini öğrenmelerini sağlıyor. Ayrıca, dikilen ağaçların zamanla yerlerini hangi türlere bıraktıklarını da izleyebiliyorsunuz. Daha üst sınıflardaki öğrenciler, programın, denklemleri değiştirebildikleri daha ileri bir modelini de indirebiliyorlar.

ddc.hampshire.edu/simforest

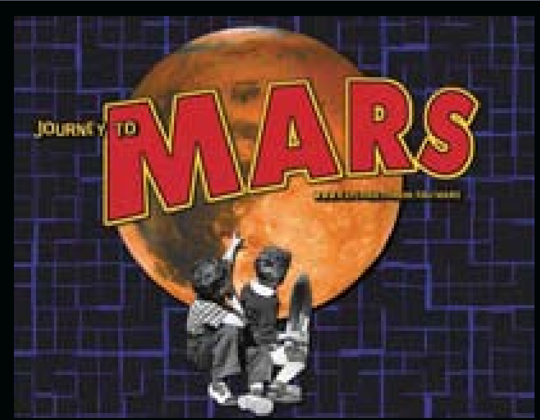


Orkide Aşkı



Kraliçe Victoria döneminde İngiliz soylularının tutkusu, koleksiyonculuktu. Kimileri devlet yönetim kademelerinde sömürge koleksiyonları oluştururken, kimileri de daha zarif uğraşlara dalmışlardı. Bunlardan biri de, hem orkide koleksiyonu yapan, hem de bu narin çiçeklerin çizimin yapan ressam John Day (1824-88). Yaşamı boyunca dünyanın çeşitli yerlerinden derlenmiş 3000 kadar orkideyi resimlemiş ve özelliklerini kaydetmiş. Sitede bunlardan en güzel 70 tanesinin çizimini ve ressamın el yazısıyla belirtilmiş özelliklerini inceleyebilirsiniz.

http://www.rbgkew.org.uk/exhibitions/johnday/index.html



Yine Merhaba Mars

1997 yazında NASA'nın Mars'a indirdiği, bir skateboard boyutlarındaki Sojourner robot aracı, ana sondası Pathfinder yakınlarında yaptığı gezintilerin, boyundan büyük kayaları incelemek için yaptığı kahramanca mücadelenin görüntüleriyle bizleri televizyon ekranlarına mıhlamıştı. İşler yolunda giderse, önümüzdeki günlerde Sojourner'in büyük abisi Spirit (bir golf arabası boyutlarında) gezegen yüzeyine inmiş olacak. Aracın su ve yaşam izleri aramak için Gusev Krateri'nde yapacağı gezintilerin görüntülerini 4-25 Ocak tarihleri arasında proje mühendisleriyle söyleşiler ve uzmanlarca verilen bilgiler eşliğinde aşağıdaki sitede izleyebilirsiniz.

www.exploratorium.edu/mars



Hareketli Hücre

Bir düzineden fazla ayrıntılı animasyon içeren site üniversite düzeyinde biyoloji öğrencilerinin hücre biyolojisi ve moleküler biyolojideki temel süreçleri daha iyi kavramaları için önemli bir yardımcı. Renkli grafikler, örneğin protein sentezi, mayoz bölünme, Krebs döngüsü, fotosentez ve başka temel süreçlerin kolayca kavranmasını sağlıyor. **www.johnkyrk.com**

Memleket Nire?



Washington D.C.'deki Ulusal Hayvanat Bahçesi'nin dünyanın dört bucağından gelmiş sakinlerini webcam aracılığıyla izleyebildiğiniz eğlenceli bir site. Siteden seçeceğiniz bölgelerdeki hayvanlar hakkında ayrıntılı bilgiler de edinebiliyorsunuz. Sorun, eğer bilgisayarınızda yoksa, gerekli apletleri yüklemenin biraz zaman alması. Ancak, sabrınızın ödülünü görüyorsunuz.

natzoo.si.edu/Animals

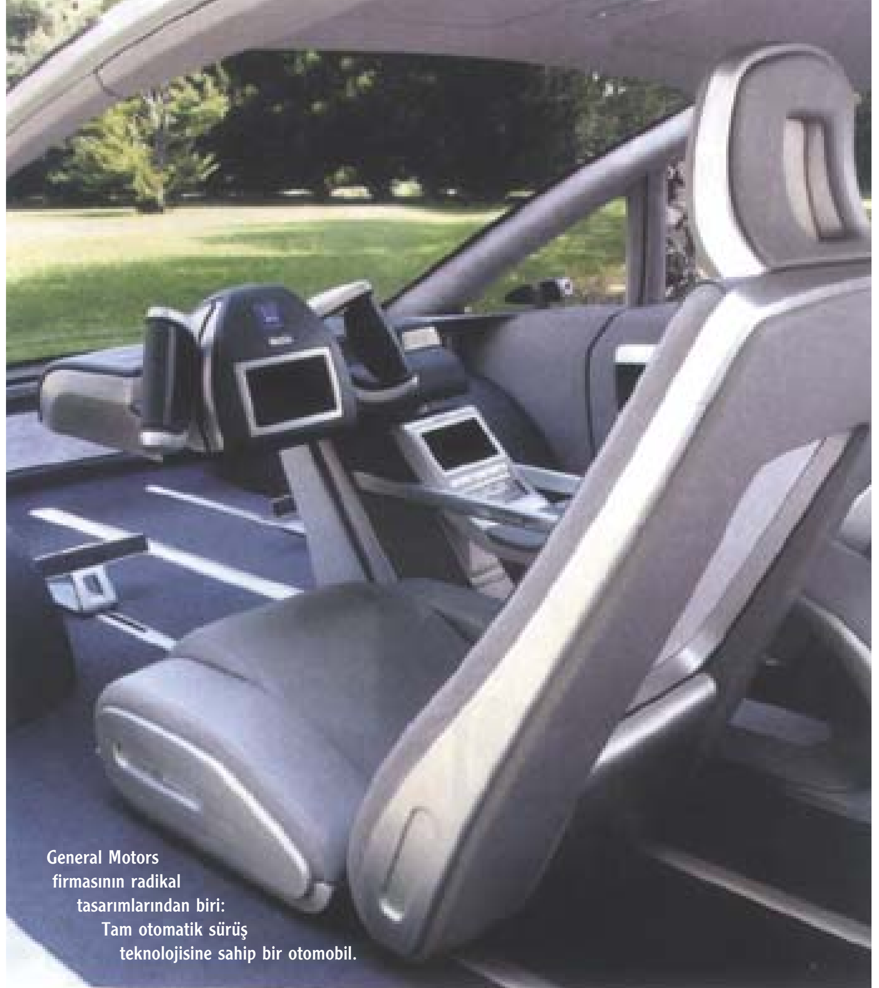
Aslı Zülâl

OTOMOBİLLERDE TAM OTOMATİK SÜRÜŞ KONTROLÜ

Önümüzdeki yıllarda otomobillerin, uçak tasarımlarının en temel ögelerinden birini benimsediğini görmeye başlayacağız. Hayır, otomobiller uçmaya başlamayacak; ancak, çok yakında sürücüyle otomobil arasındaki tüm mekanik bağlantılar ortadan kalkacak. Direksiyonun tüm hareketleri, pedallar üzerindeki basınç, sürüş, hızlanma ve frenden sorumlu bir bilgisayara bildirilecek. Üreticilere göre, tam otomatik sürüş, otomobillerin kullanımını kolaylaştırıp yakıt tüketimini azaltacak; sürücü ve yolcuların güvenliğini artıracak.

Otomobillerde bilgisayar kontrolü yeni bir düşünce değil; yıllardır kullanılan bir teknoloji. Bugün, kendi şeridinizden çıktığınızda sürüşünüzü düzelten ya da çarpmayı önceden hissedip kendi kendine fren yapan otomobil modelleri var. Herhangi bir kaza sırasında pencereleri kapatıp emniyet kemerlerini sıkılaştırarak yolcuları koruyan otomobiller da yolda. Ancak, tam otomatik sürüş, bunlardan çok daha öte bir yenilik. Bu teknoloji, otomobillere yeni işlevler eklemeyi değil, otomobilin kontrol sistemlerini doğrudan bilgisayar komutasına almayı hedefliyor. Bunun kökeniyse, firmaların çok küçük bir avantaj elde etmek için bile çok uzun yol almayı göze aldıkları gerçeğine, yani otomobil endüstrisinin rekabetçi doğasına dayanıyor. Bugüne kadar bu rekabet, geleneksel tasarım yöntemlerinin sınırları içinde yapılabiliyordu. Ancak, bu alandaki gelişmeler artık yerinde saymaya başladığından, otomobil üreticileri de tasarımlarının gücünü artırmak için bilgisayar kontrolüne yöneldiler.

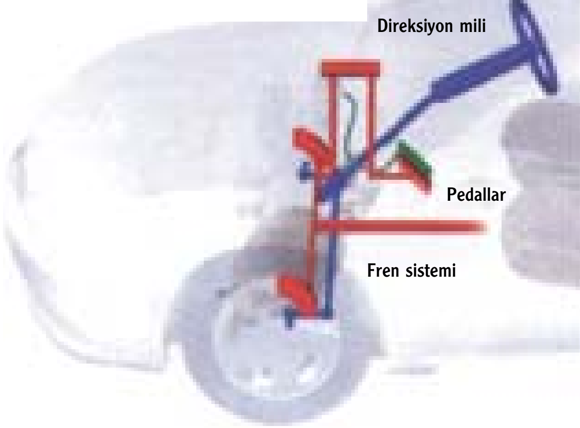
Bir bilgisayar, fren, süspansiyon ve direksiyon sistemlerinin birlikte çalışmasına olanak verip, otomobilin dönemeçlerde yolu daha iyi kavramasını sağlayabilir; hızlanmayı yumuşatıp, patinajı önleyebilir. Uzmanlara göre, sürüşün böyle iyileşmesi, hem yakıtın daha verimli kullanılmasını, hem de sürüşün daha keyifli olmasını sağlar. Öte yandan, tam otomatik sürüşlü araçların çoğunun, hem görünüm, hem de kullanım açısından alışılmış otomobillere benzeyeceğini de belirtmekte yarar var.



General Motors firmasının radikal tasarımlarından biri: Tam otomatik sürüş teknolojisine sahip bir otomobil.

Peki, bütün bunlar ne zaman gerçekleşecek? Şu anda, tam otomatik sürüş teknolojisine sahip araçları görebileceğiniz tek yer, üreticilerin bu radikal tasarımları sergilemek için ürettikleri prototip araçlar. En azından önümüzdeki beş yıl boyunca da bu durum değişmeyecek. Ancak, örneğin düz sürüş kontrolü özelliğine sahip bazı araçlarda klapelere bir bilgisayarca kumanda ediliyor. 2001 yılında GM, tekerleklerinin dördü de direksiyona bağlı olan ve dar bir park yerine girerken ön ve arka tekerleklerini aynı anda döndürülebilen araçlar piyasaya sürdü. Bunlar, "elektronik arka tekerlek direksiyonu"nun bilgisayar kontrolünde olduğu ilk araçlar.

Otomobil endüstrisinin önderlerine göre, tam otomatik sürüş teknolojisinin standartlaşması an meselesi. Ancak, bazı güvenlik uzmanları, bunun ne ölçüde akıllıca bir değişim olduğunu sorguluyorlar. Nedeniyse, otomatik pilot teknolojisinin





uçaklardaki kullanım tarihçesinin, inişli çıkışlı bir yol izlemiş olması. Otomobil endüstrisi bu hatalardan ders çıkarabilecek mi, yoksa aynılarını tekrarlayacak mı?

İlk otomatik pilot sistemleri, 1970'li yıllarda, askeri uçaklar için geliştirilmişti. Jet uçaklarının manevra becerisini artırmaya çalışan havacılık mühendisleri, bunun bir bedelinin olduğunu hemen fark etmişlerdi: Jetlerin çevikliği ne kadar artarsa, dengeleri de o kadar kararsız oluyordu. Bu kararsızlık, yeni kontrol sistemleri eklenerek önlenebilirdi; ancak, bu sistemleri yönetebilmek için gereken tepki süreleri, bir insanın başaramayacağı kadar kısaydı. Önceleri pilotlar, dümeni ve kanatları bir kontrol çubuğuyla doğrudan kontrol ederken, bugün bunların hepsi bilgisayar temelli bir uçuş kontrol sistemince kontrol ediliyor. Otomobillerdeki otomatik sürüş sistemleri, uçaktakiler kadar karmaşık sistemlerin kullanılmasını gerektirmese de, her şeyin yolunda gidebilmesi için, benzer güvenlik sistemleri kullanacaklar. Ancak, bilgisayar ve "arıza" sözcüklerinin birbirine ne kadar yakın oldukları göz önüne alınırsa, işlerin kötüye gitmesine karşı çok sıkı önlemler alınması gerektiği de ortada.

Tüm yazılım tasarımcıları, ürünlerinin güvenirliği için çaba gösterirler. Ancak, elektronik frenler gibi, güvenliğin çok önemli olduğu sistemlerde, söz konusu sistemin, yazılımda sorunlar çıksa bile çalışmayı sürdürebilmesi gerekiyor. Havacılıkta bunu sağlamak için başvurulan yöntemlerden biri, önemli sistemlerin her biri için, birbirinden bütünüyle farklı dört ayrı bilgisayarın devrede olması. Bu bilgisayarlarda, farklı diller kullanılarak tasarlanmış farklı yazılımlar bulunuyor. Herhangi bir harekete geçilmeden önce, bilgisayarlar yola nasıl devam edileceği konusunda bir oylama yapıyor. Bilgisayarlardan biri bütünüyle çökse bile, başka biri devreye giriyor ve öteki ikisi de kontrolde oluyor.

Uzmanlara göre otomobillerdeki tam otomatik sürüşte de, işte bu yaklaşımdan yararlanılmalı. Ancak bu koşul, şöyle bir soruna yol açıyor: bütün bu bilgisayar gücünü, aracın performansını düşürmeden otomobile eklemek. Öte yandan, sistemin hatasız işleyebilmesi için, yalnızca çoklu bilgisayar sistemlerine değil, çoklu alıcılara ve başka aygıtlara gereksinim duyulacak ve bunlar da aracın ağırlığına eklenecek. Direksiyon mili gibi bazı mekanik sistemler çıkarılarak ağırlıktan tasarruf edilebilecek olsa da, büyük olasılıkla tam otomatik sürüşlü ilk otomobillerde bu sistemler yedek olarak tutulacak.

Güvenliğin çok önemli olduğu sistemlerin tasarlanması, insanların bu sistemi nasıl kullanacağını göz önüne almaksızın yapılsa bile çok güç bir iş. Öte yandan, bütün güvenlik önlemleri alınsa bile, tam otomatik sürüş teknolojisinin en önemli güçlüğü, yazılımlarının geliştirilmesi değil, insanların bunu nasıl kullanacağının belirlenmesi. Burada, tasarımda aşılması gereken en önemli güçlük olan insan-bilgisayar etkileşiminden doğabilecek sorunlar devreye giriyor. Tam otomatik sürüş sistemi tasarımcıları, sürücülerin, otomobilin hareketlerine verebilecekleri tüm tepkileri göz önüne alamayabilirler. Sözgelimi, otomobilin bir tekerleği patladıktan hemen sonra sürücü yoldaki bir engelden kaçınmaya çalışırsa ne olacak? Direksiyon buna izin verecek mi, yoksa otomobili düz yolda tutmaya mı çalışacak? Bu senaryoyu sınamak olası; ancak, bunun gibi binlerce senaryo söz konusu. Olası senaryoların her birini sınamak ve her birini önceden tahmin etmekse çok olanaklı değil. Öte yandan, kimi uzmanlara göre, otomobillerdeki insan-bilgisayar etkileşimlerini önceden tahmin etmek, uçaklardakine göre çok daha güç olacak. Nedeni, otomobillerin daha az sınırlanmış ve daha az düzenli bir ortamda çalışması. Pilotlar daha eğitimli; kendilerine yardım eden yardımcı pilotlar ve onları izleyen hava trafik denetimcileri var. Otomobillerdeyse durum çok farklı. Otomobil sürmek için aklı başında olmanız bile gerekmiyor! Bu durumda, tam otomatik sürüşlü otomobilleri kullanacak sürücülerin özel eğitimlerden geçmesi bile söz konusu olabilir.

Son olarak, tam otomatik sürüş teknolojisine sahip otomobillerde, bilgisayar herhangi bir kazayı önleyemezse, bunun sonuçlarından kim sorumlu olacak? Sigortacılık açısından bu önemli bir soru. Daha şimdiden, ABD'de mahkemelerde otomatik işlevli otomobillerle ilgili bazı davalar görülüyor. Örneğin, otomatik yol kontrolü, otomobilin aniden kendi kendine hızlanmasına neden olduğu için Ford şirketine dava açan sürücüler var. Kimi uzmanlar da, otomatik yol kontrolünün, otomobilin içindeki elektromanyetik parazitlere karşı korunmasız olduğuna dikkat çekiyorlar.

Tam otomatik sürüş teknolojisinin önündeki engeller ne kadar zorlu görünürse görünsün, tıpkı havacılık teknolojilerinde olduğu gibi, otomobil endüstrisi de bu engelleri aşabilir. Bu arada, pazarlama uzmanlarının önünde çözmeleri gereken önemli bir bulmaca var: İnsanları, otomobillerinin kontrolünü, "arıza" sözcüğüyle bu kadar özdeşleşmiş bir teknoloji olan bilgisayar teknolojisine emanet etmeye nasıl ikna edecekler?

Kaynak
Graham-Rowe, Duncan, "Now who's in the driver's seat?" New Scientist, 8 Kasım 2003

AYDINLANMA YOLUNDA

AYLIK POPÜLER BİLİM DERGİSİ

BİLİM ve TEKNİK



KONFERANSLARI

Amacımız

Halkımızın bilimin değişik konularını uzmanlarından dinleyerek bilimsel düşünme, sorgulama ve tartışma olanağına kavuşması için başlattığımız “Aydınlanma Yolunda Bilim ve Teknik Konferansları” dizisini, ara verilen yaz döneminin ardından yeniden başlattık. İsteyen herkesin serbestçe yararlandığı bu bilim hizmetinden amacımız, olabildiğince geniş kitlelerin, merak ettikleri konuları en yetkili ağızlardan dinlemelerini sağlamak ve kafalarındaki soruları serbestçe sunucuya iletebilmeleri için fırsat yaratmak. Konferansı izleme olanağı bulamayanlar için her sayıda, bir önceki ay süresince yapılan sunumların özetini bu sayfalarda yayımlıyoruz.
Ayrıca, isteyenler konferansların video çekimlerini CD halinde satın alabiliyorlar.
Konferanslar Tunus Cad. No: 80 Kavaklıdere Ankara adresindeki TÜBİTAK merkez binasında gerçekleştiriliyor.

Aydınlanma Konferanslarıyla ilgili görüş ve sorularınız için: Tel: (312) 427 06 25 e-posta: bteknik@tubitak.gov.tr

7 Ocak 2004
18:30



Türklerin Genetik Kökeni ve Toplumumuzdaki Kalıtsal Hastalıklar

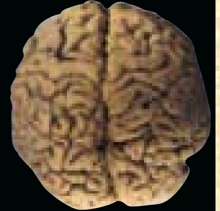


Prof. Dr. Aslı Tolun
Boğaziçi Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü
Türkiye Bilimler Akademisi Üyesi

14 Ocak 2004
18:30



Bazı Doğrular ve Yanlışlar
Beyin



Prof. Dr. Sirel Karakaş
Hacettepe Üniversitesi Psikoloji Bölümü/Deneysel Psikoloji

11 Şubat 2004
18:30

Tüp Bebek Teknik ve Tedavileri: Bugünü ve Yarını

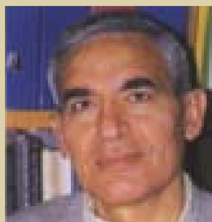


Prof. Dr. Timur Gürgan
Hacettepe Üniversitesi
Tıp Fakültesi
Kadın Hastalıkları ve Doğum
Ana Bilim Dalı Öğretim Üyesi



18 Şubat 2004
18:30

Prof. Dr. Hadi Özbal
Boğaziçi Üniversitesi Kimya Bölümü



MÖ 3. Binyılda Anadolu’da Madencilik ve Bronz





Bilim Tarihinden İzlenimler

Bilimsel Devrim

Bilim ve Teknik Dergisi Aydınlanma Konferansları dizisinin 10 Aralık 2003'teki sunumunu, Bilim Tarihinden İzlenimler başlığında, Feza Gürsey Enstitüsü'nde bilim tarihi konusunda çalışmalarını sürdüren Prof. Dr. Erdal İnönü yaptı. İnönü sunumuna, bilim tarihinden izlenimler diye anlatmak istediğinin, bilimsel devrim konusu olduğunu vurgulayarak başladı. Bilimsel devrimin, 16.-17. yüzyıllarda, Orta ve Batı Avrupa'da yaşayan, bilime meraklı insanların, araştırıcıların yaptığı buluşların toplamı olarak açıklayan İnönü, bu yüzyıllar arasında çok çarpıcı, önemli buluşlar yapıldığını, bu buluşların, eski çağdan gelen ve iki bin yıl boyunca, zamanın üniversitelerinde, okullarında, kiliselerinde okutulan bilim geleneğini; Ptolemaios'un asronomisi, Aristotales'in fiziği, Galenos'un tıbbını bütünüyle değiştirdiğini belirtti. Bu buluşların, kökten bir değişim yapıp yerine modern bilim uğraşısını getirdiği için devrim olduğunu ve bilimsel devrimin bir ülkede varolan sisyasal yapıyı değiştiren siyasal devrimlerden bile daha önemli olduğunu vurguladı.

Bilim nasıl gelişmiş, fikirler birbirini nasıl etkilemiş, insanları nasıl etkilemiş, insanlar bundan nasıl yarar sağlamışlar, aralarında nasıl rekabetler olmuş, uluslararası rekabetler nasıl bilimden yararlanmış, sorularını geçmişten günümüze örnekler vererek anlatan İnönü, Osmanlı İmparatorluğu'nun bu gelişmelerin 300 yıl boyunca uzağında kaldığını, bilgi üretme yönteminin araştırmaya dayandığını 300 yıllık gecikmeyle fark edebildiğimizi belirtti. 16-17. yüzyıla kadar, Osmanlı Devleti ile Batı'daki krallıkların, güç, uygarlık, bilim bakımından aynı düzeyde olduğunu açıklayan İnönü, bilimsel devrimle Batı'nın yeni bilgi üretme yöntemini, bilginin araştırmayla, gözlemle elde edilebileceğini bulduğunu, bu yöntemle birlikte gelişmenin başladığını belirtti. Batı Avrupa'daki ülkelerin hepsinin bu yöntemi kavradıklarını, bunu uygulayarak bilimde yeni ilerlemeler, onların uygulaması olarak teknolojide yeni ilerlemeler yaptıklarını söyledi. Bilgi üretme yönteminin kaynağı olan üniversitelerle, akademilerle, bilim araştırma kurumlarıyla Türklerin, Cumhuriyetle, 1930'ların sonrasında tanışabildiklerini açıklayan İnönü, "böylece Batı ile aramızda 300 yıllık bir açık oldu, işte bu nedenle dünya ülkeleri arasında var olan yarışta hep gerideyiz, bu da gençlerimizin ülkelerinden uzaklaşmasına, Batı'ya beyin göçüne yol açıyor" dedi.

Sunumunda, Orta ve Batı Avrupa'daki ilerlemenin tarihsel bir sırasını da veren İnönü, bilimsel devrime zemin hazırlayanları ve bilimsel devrimi yaratanları açıkladı. Dante, Erasmus gibi hümanistlerle 13.-15. yüzyıllar arasında, edebiyatta, insana yönelik yeni fikirler ortaya çıktığını söyleyen İnönü, devamında büyük keşiflerin ortaya çıktığını belirtti. Bu keşiflerin birçok teknik ilerlemeleri getirdiğini açıklayan İnönü, devamında Rönesans'ın, sanatçıları ve yazarlarıyla, yeni bir sanat, yeni bir edebiyatı ortaya çıkardığını; bu insanların bir kısmının bilime de meraklı olduklarını, insan heykelini yapmak için, persperktif, geometrik açılımlar kullandıklarını, anatomiye baktıklarını, dolayısıyla sanattaki bu ilerlemelerin bilimi de etkilediğini söyledi. Gelişmelerin devamında Reform hareketlerinin geldiğini vurgulayan İnönü, dinde reform yapılarak Katolik kilisesinin getirdiği doktrine karşı çıkıldı ve sonrasında bilimsel buluşlar ve 'Aydınlanma Çağı' geldi dedi. İnönü, dolayısıyla sanıldığı gibi Aydınlanma Çağı'nın bilimsel buluşları getirmediğini, bilimsel buluşların önce yapıldığını ve bu buluşların Aydınlanma Çağını doğurduğunu, ardından da uygulamaların geldiğini vurguladı.

Bilimsel buluşları gerçekleştiren araştırıcıların yaşamlarına da değinen İnönü, uzun açıklamalarla Galilei'nin, yaşamını, keşiflerini, bilimsel çalışmalarını, karşılaştığı engelleri, baskıları ve onun bilimsel savaşımını anlattı.

Eski Yunan'dan gelen klasik görüşe göre, Dünya'nın Evren'in merkezinde sabit durduğu, Güneş'in, bütün gezegenlerin Dünya'nın etrafında döndüğünün kabul edildiğini söyleyen İnönü, bu görüşün, insanın dünyaya bakışına da bir rahatlık getirdiğini, insanların 'her şey bizim etrafımızda dönüyorsa biz Evren'in en önemli yaratıklarıyız" izlenimine kapıldıklarını belirtti. Aristoteles'in felsefesine koyduğu bu görüşü, Katolik kilisesinin de kendi dini doktirini içerisine yerleştirdiğini açıklayan İnönü, Galileo Galilei'nin, dünyanın sabit olmadığını, hem Güneş'in etrafında, hem kendi etrafında döndüğünü ilk kez açıklayan Copernicus'un fikirlerinin doğru olduğunu gözlemleriyle anlayıp, bunu yüksek sesle söyledi; bu söylemini de, "Yıldızların Habercisi", "İki Evren Sistemi Üzerine Diyaloglar" gibi kitapları, herkesin okuyup, anlayabileceği bir dille, İtalyanca yazarak yaptı dedi.

İnönü sunumunun son kısmında, bilimsel gelişmenin her şeyden daha önemli olduğunu tekrarlayarak, 300 yıllık gecikmeyi büyük ölçüde kapattığımızı, karamsarlığa kapılmadan, bireyin kendine olan güvenle tüm engelleri aşabileceğini belirtti ve genç Bilim ve Teknik dergisi okurlarına seslenerek, bilimin karşısına dikilen ve dikilebilecek sınırlara, engellere aldırmadan, yılmadan çalışmalarını önerdi. İnönü, dinleyenlerinin yönelttiği soruları da yanıtladı.





Gülgûn Akbaba

ULTRASONOGRAFİ KÖPEKLERİN DE HİZMETİNDE

Aşağıdaki fotoğrafta gördüğünüz köpeğin ismi Suşi. O geçtiğimiz Mart ayına kadar sokakta yaşayan başı boş binlerce hayvandan biriydi. Bu güzel köpek iyilik sever bir insan tarafından bulunduğu sırada her tarafı keneler içinde, açlıktan bir deri bir kemik halde iken böyle gülümseyemiyordu. Şimdi fakülte bahçesinde, kucağınıza zıplayan, kendini sevdirmek için türlü oyunlar yapan Suşi aynı zaman da kendi türdeşleri için yapılan bir çalışmada çok önemli bir rol oynadı. O, ultrasonografinin köpek jinekolojisinde yeni bir alanda daha kullanımı konusunda yapılan çalışmanın sevimli deneklerinden biri. Bu çalışmanın sonucunda artık kan alınarak ya da vajinal hücre bakısıyla ulaşılan bilgilere çok daha kolay ve güvenilir bir şekilde sahip olunabilecek. Teşekkürler Suşi.

1980'lerin başında veteriner hekimlik alanına giren ultrasonografi, zararlı olmayan bir görüntüleme tekniği olması, iç organların ve bunlarda meydana gelen anormalliklerin büyük bir duyarlılıkla ve kolayca incelenebilmesine olanak sağlaması açısından son derece değerli bir teşhis yöntemi. Günümüzde "Real Time B-Mod Ultrasonografi" veteriner doğum ve jinekoloji alanında son derece kritik bir öneme sahip. Gebeliğin erken teşhisinde, rahim (uterus) ve yumurtalık (ovaryumlar) patolojilerinin incelenmesinde son derece önemli bilgiler sağlamasının yanında, normal üreme fizyolojisinin anlaşılmasına da büyük katkıları olmakta. Örneğin, köpeklerin yapay yolla döllenerek maksimum verimin elde edilmesi için suni tohumlama ya da doğal çiftleşmenin yumurtlamadan hemen sonra ya da yumurtlamayı takip eden ikinci gün yapılması gerekiyor. Özellikle köpeklerde dondurulmuş spermin kullanıldığı tohumlamalarda, diğer hayvan türleriyle kıyaslandığında, bu spermin canlı kalma süresinin ve dölleme yeteneğinin oldukça düşük olması, köpeklerde suni tohumlamada zaman saptanmasını oldukça önemli kılıyor. Bu materyal kullanılarak yapılan tohumlama da, yumurta yumurtlamadan ancak iki gün sonra döllenebilecek olgunluğa ulaştığından, yumurtlamadan iki gün sonra yapılıyor. Bunun yanı sıra doğal çiftleşme de karşılaşılacak çeşitli komplikasyonların, istenmeyen gebeliklerin önüne geçilmesinde de yumurtlama zamanın bilinmesi önemli.



Köpeklerde yumurtalıkların ultrasonografik incelenmesini içeren bilimsel çalışmalarsa, daha çok yumurtlamanın (ovulasyon) saptanmasının olası olup olmadığı üzerine yoğunlaşmakta. Bu alanda ilk çalışmaların yapıldığı 1984'te, T. Inaba, o zamanki teknolojik koşullara karşın, köpeklerde yumurtlamayı ultrasonografiyle tespit edebildiğini bildirdi. 1986 yılındaysa, S. Schmidt tam tersi bir görüş ileri sürdü; yumurtalıkların ancak patolojik bir durum söz konusu olduğunda görüntülenebileceğini belirtti. Devam eden yıllarda bu konu üzerinde yapılan çalışmalar yoğunlaştı ve artık günümüzde köpeklerde yeterli özelliklere sahip bir ultrasonografi cihazı var ve uygun biçimde yapılan muayenelerle yumurtalıkların görüntülenip, yumurtlamanın ultrasonografiyle tespit edilebileceği ortaya kondu. Bu şu anlama geliyor: Artık yumurtlamanın tespiti çok daha kolay ve hızlı yapılabilecek.

Ultrasonografinin bu alanda kullanılmasından önce de yumurtlama zamanının tespiti için, vajinal sitoloji, vajinaskopi ve progesteron test kitleri kullanılıyordu ve hâlâ da kullanılmakta. Bu testlerle hem dokudan, hem de kandan alınan örneklerle tespit yapılabiliyor. Ancak bu yöntemler, yumurtalıklarda meydana gelen değişimler hakkında indirekt bilgiler sağlıyor. Örneğin progesteron (gebelikte ortaya çıkan ve gebeliğin devamını sağlayan hormon) bakısının yapılabilmesi için kan alınması gerekmekte ki bu olay veteriner hekimlik için başlı başına bir sorun; çünkü hayvanların bu konuda pek söz dinlemedikleri malum. Bunun yanında test uygun koşullarda yapılmazsa; örneğin, kandaki alyuvar hücrelerinin parçalanması yani kanın hemolize olması, test kitlerinin buzdolabından çıkartıldığında oda sıcaklığına getirilmemesi gibi durumlarda yanlış sonuçlara yol açmakta. Vajinal sitolojideyse, rahim duvarlarından alınan örneklerin laboratuarda boyanması uzun, zahmetli ve pahalı bir prosedür. Ve bu testlerin hepsinde elde edilecek sonuçlar, yumurtalık aktivitesinin başka organlarda meydana getirdiği değişimler üzerine kurulu. Oysa, ultrasonografiyle yumurtlamaya bağlı değişimler direkt olarak izlenebiliyor.

Ultrasonografi Teknolojisinin Gelişimi

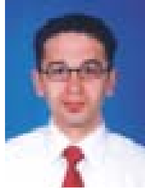
Köpeklerin yumurtalıkları *bursa ovarica* adı verilen bir kese içinde gömülü. Bu nedenle, araştırmacılarda, köpek yumurtalıklarındaki fizyolojik değişimlerinin ultrasonografiyle izlenmesinin mümkün olamayacağı düşüncesi hakimdi. Aslında bu düşünceye yol açan unsurlardan biri de, görüntülemede kullanılan cihazların teknolojilerinin günümüz cihazlarına oranla oldukça düşük olmasıydı. Ama sonrasında, muayene sırasında hayvanın vücuduyla temas eden ve ses dalgalarını gönderip geri alan aletlerin teknolojisindeki (Prop teknolojisi) hızlı gelişmelerle birlikte sesleri daha iyi değerlendirebilen cihazların geliştirilmesi sayesinde elde edilen görüntüler çok daha kaliteli olmaya başladı. Dolayısıyla, 1980'lerde yapılan çalışmalarda ortaya konan sonuçların kesinlik arz edememesi bu teknolojinin ilerlemesiyle sağlam temellere oturdu ve 2000 yılında, Japonya'da, %54 oranındaki bir başarıyla köpeklerde yumurtlama izlenebildi.

Japonya, Almanya ve İngiltere'deki bilim insanları hep Beagle ırkı köpekler üzerinde çalıştılar. Bu güzel tesadüfün nedeni, beagle ırkında ovaryumların görüntülenmesinin diğer ırklara göre çok daha kolay olması. Bu iyi huylu köpek ırkında, derinin ince yapısı, karın boşluğunun vücut geneline oranla daha geniş olması ultrasonografik muayeneyi çok kolaylaştırıyor. Ancak tek ırk üzerinde yapılan çalışmalar bu konunun önünü açmasına rağmen, uygulamanın pratiğe dönüştürülmesinde yetersiz kalıyor.

Ülkemizdeyse köpeklerde yumurtalıkların ultrasonografik muayenesi ihmal edilmiş bir konu. İhmalin nedeni olarak da, muayene prosedürünün

Bilim ve Teknik Kulübü hakkında her türlü bilgiyi, mektup, telefon, faks ya da e-posta aracılığıyla edinebilirsiniz. İletişim kurabileceğiniz adreslerse şöyle: Bilim ve Teknik Kulübü, Atatürk Bulvarı No:221 Kavaklıdere- Ankara,

diğer organlara nazaran daha güç olması, muayeneyi yapan hekimin deneyimli ve bu konuda uzman olmasının gerekliliği ve prosedüre uygun cihazların pahalılığı gelmekte. Daha önce kısraklarda ve ineklerde yumurtalıkların muayenesi bağlamında ultrasonografi rutin kullanıma girmiş, hatta bu konuda bilimsel çalışmalar, ulusal ve uluslararası düzeyde ses getirecek ölçülere ulaşmıştı. Ne var ki köpeklerin maddi getirisi olmadığı için, köpeklerde ultrasonografi kullanımı üzerine bu ölçüde düşülmedi; son derece seyrek olarak ve yalnızca patolojik durumların tespitine çalışıldı. Fakat bir çalışma boyutunda bu olaya bir yaklaşım olmadı. Ta ki Prof. Dr. Rıfat Salmanoğlu'nun danışmanlığında gerçekleşen çalışmalara kadar. Artık, AÜ Veteriner Fakültesi'nde, yalnızca Beagle ırkı köpekler değil, bütün köpeklerin rutin muayenesi yapılabiliyor.



Vet. Hk. Savaş V. Genç

Veteriner Jinekolojide Ultrasonografi

Veteriner jinekolojide ultrasonografi daha önce kedi köpek dışındaki diğer çiftlik hayvanlarında kullanılmıştı. Büyük baş hayvan ağırlıklı bu çalışmalarda amacımız ovaryum fizyonomisini ortaya koymak, hormon kullanımı, fertilite ile ilgili sorunların çözülmesinde ultrasonografinin kullanımının yararlılığını araştırmaktı. Çalışmalar sonunda ineklerde ovaryum yapısı ve oluşumları hakkında ayrıntılı bilgilere ulaştık. Köpeklerde ultrasonografi kullanımında ise anatomik zorluklarla beraber ilk teknolojilerin bu konuda ki eksiklikleri bizlere büyük zorluklar çıkartmıştı. Prop teknolojisinin ilerlemesi köpek ultrasonografisi ile ilgili dünyada literatürlerin giderek artması bizi bu konuda çalışmak için kamçıladı. İneklerde yaptığımız ovaryum muayenelerinin, köpeklere de uyarlanmasını düşündük. Son yıllarda yapılan çalışmaların tümünü en ufak ayrıntısına kadar okuyup değerlendirdik. Artık elimizde teknolojik alet, bilgi birikimi ve bunları kullanabilecek yetişmiş eleman var. Bilimin bilgiye ulaşma yolu olduğunu bilmek bu kapalı kutuyu açmakta bize anahtar oldu. Çalışma başlarında karşımıza çıkan güçlükler artık rutin prosedür içinde kolaylıkla üstesinden geldiğimiz durumlar halini aldı. Altı aylık çalışma maratonunun sonunda bu bakir konu hakkında önemli bulgular elde ettik. Artık elde ettiğimiz bulguları rutin muayenelerde uygulayabilir haldeyiz.



Prof. Dr. Rıfat Salmanoğlu

Ülkemizde köpeklerde ultrasonografik muayeneyle optimum çiftleşme zamanının tespiti konusunda ilk çalışma, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı'nda, Prof. Dr. Rıfat Salmanoğlu danışmanlığın da, Veteriner Hekim Kemal Eker tarafından yapıldı. Biz de Bilim Teknik Kulübü olarak kendileri ile bir söyleşi yaptık.

BTK: Sizin çalışmanızın diğer çalışmalardan farkı ne?

KE: Çalışmamızı farklı ırk, yaş, kilo ve seksüel evredeki 20 köpek üzerinde yaptık. Yani toplam kırk adet ovaryum muayenesi gerçekleştirdik, sağ ovaryumları %95, sol ovaryumları %85 oranında görüntüleyebildik. Bu ovaryumların fonksiyonel oluşumlarının değerlendirmesini yaptık. Bu oranlar farklı ırk üzerinde yapılan bir çalışma olduğundan dolayı oldukça önemli. Hatta bir çok kaynakta seksüel aktivitenin olmadığı anöstrus döneminde ovaryumların görüntülenemeyeceği söylenmesine karşın, anöstrusdaki dört köpeğimizin, ovaryumlarını net bir biçimde görüntüleyebildik.

BTK: Farklı ırk ve yaşta köpek kullanmanızın amacı, tek tip denek hayvanı elde edememeniz mi, yoksa çalışmanızı farklı ırkların kıyaslanmasını da içerir bir hale getirmek mi?

KE: Tabi ki böyle bir çalışma yapmak için tek tip denek hayvanı (köpek) bulmak oldukça zor, hatta olanaksız. Bunun yanı sıra tek tip denek hayvanı üzerinde yapacağımız çalışma duplikasyondan öteye gitmezdi. Zaten bizim asıl amacımız bu yöntemin pratikte uygulanabilir bir yöntem olup olamayacağını ortaya koymaktı. Bilimsel çalışmaların sonuçlarını pratiğe uygulayamadığımız sürece bunlar laboratuar içinde kalan uğraşlar olmaktan öteye gidemezler. Elde edilen sonuçların da yararı işte o zaman tartışılır hale gelir. Bu kolay, herhangi bir zararı olmayan, kontrolü yapan hekime o anda son derece önemli, teşhise götüren bilgiler sağlayabilen ultrasonografik muayene yöntemi köpeklerde ovaryum muayenesinde de pratiğe aktarılırsa bu çalışmalar yararlarını ortaya koyabilir.

BTK: Çalışmanızda ne tür bir teknik prosedür izlediniz?

KE: Ben size Suşi ile olan çalışmayı anlatayım. Suşi'yi bize bir hasta sahibi getirdi. Sahipsiz bir sokak köpeğiydi. Onu sahiplendik, tedavisini yaptık. Setter ırkından bu köpek bize çalışmamızda çok yardım etti. Çalışma başladığında anöstrus evresindeydi. Bu aşamada ovaryumları sorunsuz olarak görüntüledik. Daha sonra bu görüntülerin gerçek ovaryum görüntüsü olduğunu kanıtlamak için laparotomi (karın içi cerrahi operasyon) yoluyla her iki ovaryumun alt ve üst kısımlarına metal klips yerleştirdik. İyileşme evresinden sonra ovaryumları tekrar görüntülediğimizde metal klipsler arasında yer aldığını fark ettik. Önceki görüntülerle yeni elde ettiğimiz bu görüntüler birebir çakışıyordu. Daha sonra Suşi'de seksüel siklusun başlamasıyla beraber foliküler gelişimi ovulasyonun ve Korpora Lutea (ovulasyondan sonra folikülün patlamasıyla ortaya çıkan yapı-



graf folikülünden sonra oluşan yapı) formasyonunun net bir şekilde görüntülemesini yaptık. Böylece daha önceki çalışmalarda sözü edilen ultrasonografik tespitin mümkün olabildiğini biz de net bir şekilde gördük.

BTK: Ovaryumlarda ki siklusa bağlı ultrasonografik görüntüler neler?

KE: Herhangi bir değişimin gözlenmediği anöstrus döneminde ovaryumları görüntülemek daha güç. Bu evrede ovaryumlar böbreklerin hemen arka kutbuna yakın olarak yerleşirler. Üzerlerinde folliküler (yumurtayı barındıran yapılar) oluşumları işaret eden siyah alanlar görülmez. Görüntüsü böbreğin korteksinin (kabuğunun) görüntüsüne yakındır. Köpek ırklarına göre küçük değişiklikler gösterse de boyutları ortalama 1,5x1 cm kadardır. Seksüel aktivitenin başladığı proöstrus (kızgınlık öncesi) döneminde ovaryum içerisinde folliküller gelişmeye ve buna bağlı olarak ovaryum boyutlarında artış başlar. Ovaryum boyutlarında östrus (kızgınlık) ve erken diöstrus dönemleri boyunca da sürekli artış olur. Ovaryumlar ortalama 2,5x 2 cm boyutlarına ulaşır. Aktivitenin başladığı ve devam ettiği bu süreçlerde ovaryumları görüntülemek son derece kolaylaşır.

BTK: Suşi'ye takılan klipslerin herhangi bir zararı oldu mu, olabilir mi?

KE: Hayır herhangi bir komplikasyonla (ameliyat sonrası olası sorunlar) karşılaşmadık. Bu aslında laparoskopide (karın içinin kamera ve ışıkla görüntülenmesi) damarların ligatürasyonu (kanamaya karşı damarın bağlanması) için kullanılan bir materyal, vücut içerisinde kalabilir. İnsanlarda da kullanılmakta. Operasyonda gerekli asepsi ve antisepsi (hastalık yapıcı mikroorganizmalardan arındırma) kuralları yerine getirildiği için ileriye dönük bir komplikasyonda mümkün değil.

BTK: Artık klinikte bu uygulamayı rutin bir şekilde yapıyor musunuz ?

KE: Evet artık fakülte kliniğine getirilen her köpeğin ultrasonografik muayenesi istendiğinde ya da biz böyle bir muayeneyi gerekli gördüğümüzde rahatlıkla yapıyoruz.

Tel: (312) 467 32 46- 468 53 00/1067, Faks: (312) 427 66 77 e-posta: agulgun@tubitak.gov.tr

Prof. Ferruh Dinçer'e Cheiron Madalyası



Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Veteriner Hekimliği Tarihi ve Deontoloji Anabilim Dalı emekli öğretim üyesi Prof. Dr. Ferruh Dinçer, geçtiğimiz yıl Mexico City'de düzenlenen "34. Dünya Veteriner Hekimliği Tarihi Kongresi" çerçevesinde, Dünya Veteriner Hekimliği Tarihi Birliği (WAHVM) tarafından "Cherion Madalyası ve Diploması" ile ödüllendirildi. Bu ödül, genelde veteriner hekimliği mesleğine, özelde veteriner hekimliği tarihine ulusal ve uluslararası nitelikli katkıları bulunan insanlara 1985'den beri verile gelmekte. Bugüne kadar 13 ülkeden 16 bilim insanı bu ödüle değer görüldü. Ödül yönetmeliğine göre, adayları, ulusal kuruluşlar ya da birliğe üye akademisyenler önerebilmekte. Prof. Dr. Dinçer, Danimarka, ve Hollanda Veteriner Tarihi Dernekleri ile üç bireysel üye (Almanya, Belçika ve Hollanda) tarafından önerilmiş, seçici kurulun teklifi, WAHVM Yürütme Kurulunun kararı ve Birlik Genel Asamblesi'nin onayıyla 2003 yılı ödülüne hak kazanmış.

Eski Yunan mitolojisinde insan ve hayvanları tedavi sanatını, Zeus'un babası Cronos'un denizler tanrıçası Philiria'dan olan oğlu Cheiron daha doğmadan Apollo'dan öğrenmiş ve bu bilgilerini Achilles ve Aesculap'a öğretmiş. Cheiron adına ithafen verilen bu ödül, ülkemizde batılı anlamda 161 yıllık tarihi olan veteriner hekimliğinde bir ilk. Araştırma ve yayın etkinliğini tükenmez bir enerji ile sürdüren Prof. Dr. Ferruh Dinçer veteriner hekimliği tarihi disiplininde NESTOR olarak kabul görmeye hak kazanmış bir bilim insanımız.

Veteriner Hekim Savaş Volkan Genç
e-posta: svgenc@yahoo.com

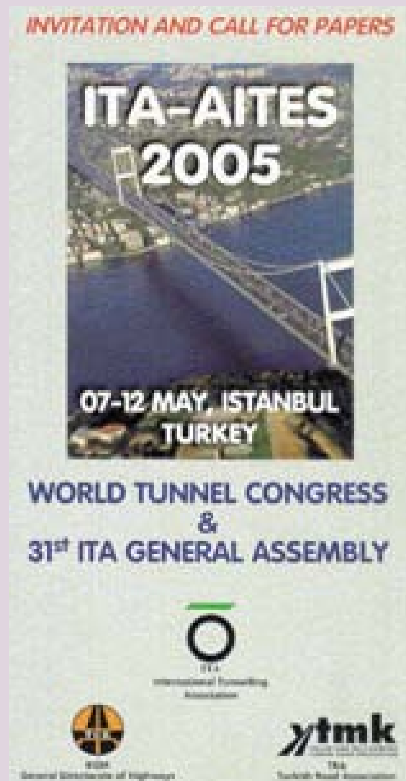
ITA - AITES 2005 Dünya Tünel Kongresi

Yollar Türk Milli Komitesi (YTMK)'nce, ITA-AITES 2005 Dünya Tünel Kongresi, 7-12 Mayıs 2005 tarihleri arasında, İstanbul'da gerçekleştirilecek. Kongrede görüşülecek konularla ilgili tasarımcılar, araştırmacılar, bilim adamları, mühendisler, üreticiler ve müteahhitler bilgi ve deneyimlerini paylaşmak amacıyla kongreye davetli. Kongrede tartışılacak konular, tüneller, çevre ve toplum; planlama, araştırma, geliştirme ve yeraltı yapılandırmasında çeşitli tasarım bakış açıları; kaya ve yumuşak zeminlerde tünel yapımı için kazı teknolojisinde yeni gelişmeler; sözleşme yönetimi, finansman ve risk analizi; yeraltı yapılarının işletme, bakım, rehabilitasyon, yenilenmesi ve tamiri; yeraltı yapılarının sismik tasarımı; jeolojik ve jeoteknik araştırmalar; tünel makineleri ve mekanize kazılar; mikro-tünel açma ve trenchless teknoloji; zemin iyileştirilmesi ve deformasyon kontrolü; güvenlik başlıkları altında toplanmış.

Grand Cevahir Kongre Merkezi'nde gerçekleştirilecek kongre boyunca, uluslararası tünelcilik ve mühendislikle ilgili sergi de açık olacak. İlgilenenlerin, en geç 1 Mart 2004 tarihine kadar, Kongre Sekreteya'sına, kısa bir özgeçmişle birlikte bildiri özetlerini ulaştırılmaları gerekiyor.

YTMK, ülkemizin üniversite, özel sektör ve kamu kuruluşlarının karayolu ve karayolu ulaşımıyla ilgili mensuplarını bir araya getirerek aralarındaki işbirliğini güçlendirmek ve uluslararası kuruluşlarla olan ilişkilerini geliştirmek üzere kurulan ve etkinliklerini Karayolları Genel Müdürlüğü bünyesinde yürüten bir kuruluş. Komite, ülkemiz karayollarının ve karayolu ulaşımının gelişimini desteklemek, ilgili kuruluşlar arasında işbirliğini geliştirmek, yurt dışındaki ilgili kuruluşlarla ilişkileri yürütmek, bilimsel ve teknolojik gelişmeleri izlemek ve desteklemek, teknik birikimi değerlendirmek ve yaymak üzere eğitim, toplantı ve yayın faaliyetlerinde bulunmak, karayolu standartlarının uluslararası düzeyde uyumlu kılınmasına katkı sağlamak amaçlarını taşıyor.

İlgilenenler için: KGM Sitesi F Blok Kat:1 Yücetepe 06100 Ankara
Tel: (312) 418 79 05 - 417 24 02 - 415 88 10
Faks: (312) 425 82 10
e-posta: komite@ytmk.org.tr web: http://www.ytmk.org.tr





Enerji Sempozyumu

Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği adına düzenlenen ve sekreteryası Elektrik Mühendisleri Odası tarafından yürütülen TMMOB IV. Enerji Sempozyumu, 10-12 Aralık 2003 tarihleri arasında, Ankara'da Milli Kütüphane'de yapıldı. Sempozyum çerçevesinde enerji kaynakları miktarlarının zaman eksenindeki değişimi, enerji dünyası ile siyasal gelişmeler arasındaki bağıntı ve enerji sektörünün sorunları konuşulurken, özellikle Türkiye ve dünyada enerji sektörünün gelecekte yöneleceği olası kaynaklar tanıtıldı.

Dünyadaki gelişmiş ve gelişmekte olan çoğu ülkenin 21. yüzyıl bitmeden tüm enerji sistemlerini hidrojen enerji sistemi üzerine yapılandıracaklarını öngören Miami Üniversitesi Temiz Enerji Araştırma Enstitüsü Müdürü ve Uluslararası Hidrojen Enerjisi Derneği Başkanı Prof. Nejat Veziroğlu, güneş ve rüzgar enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının ve bor madeninin sudan H2 elde edilmesi amacıyla kullanılabileceğini belirtti. Sempozyumda, hidrojen enerji sisteminin, fosil yakıtlar gibi sera etkisi, ozon tabakasında delinme ve asit yağmurlarına neden olmadığı ortaya koyuldu.

Üzerinde durulan diğer bir enerji kaynağı ise biyokütle oldu. Az gelişmiş ülkelerde hala ilkel yöntemlerle sürdürülen bu enerji elde yönteminin, hızlı büyüyen enerji ormanları ve H2 sentezleyen bazı alg türleri kullanımı gibi modern tekniklerle tekrar gündeme geldiği belirtildi. Ayrıca, başta Japonya ve Fransa olmak üzere birçok ülkede hızlı bir yapılanma gösteren, temiz, güvenilir ve ekonomik olan çağımızın vazgeçilmez enerji kaynağı olan Nükleer Enerji üzerinde duruldu.

Sempozyumun ana hatlarınıysa, petrol, doğalgaz ve kömür oluşturdu. Orta Doğudaki değişen dengeler, Türkiye'nin enerji politikası ile bu alanda yapmış olduğu anlaşmalar ve özkaynakların değerlendirilmesi üzerinde duruldu.

Arzu Coşkun-Halil İbrahim Avcı
Hacettepe Üniversitesi Nükleer Enerji Bl.

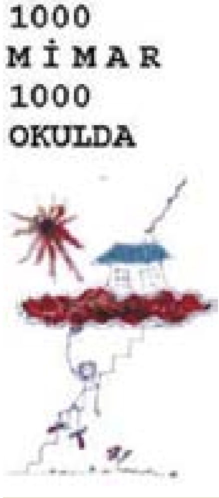
Avrupa Eczacılık Öğrencileri Birliği Kongresi

27. EPSA(European Pharmaceutical Students' Association = Avrupa Eczacılık Öğrencileri Birliği) Kongresi 10 -17 Nisan 2003 tarihleri arasında, Pamporovo - Bulgaristan'da yapılacak. Kongre ülkemizdeki tüm eczacılık öğrencilerine açık. Katılım ücreti 15 Ocak'a kadar 325 Euro, 15 Şubat'a kadar 400 Euro, bu tarihten sonra ise 450 Euro'ya çıkıyor. Bu ücrete kalma ve yemek ücretleri, sosyal etkinlikler dahil.

İlgilenenler, EPSA_RC2004@yahoogroups.com adresine yazabilirler ya da www.epsa-online.org/congress adresinden daha detaylı bilgilere ulaşabilirler.

Halil Tekiner

1000 Mimar 1000 Okulda



TMMOB Mimarlar Odası Ankara Şubesi Çocuk ve Mimarlık Çalışma Grubu, UIA (Avrupa Mimarlar Birliği)'nın öngördüğü programlar çerçevesinde, toplumun küçük yaştaki bireylerinde, mimarlık kültürünün geliştirilmesi ve kentlilik bilincinin oluşturulması hedefiyle, çalışmalarını Mayıs 2002'den bu yana sürdürmekte. Çocuklar için yayınlar hazırlanması, yaz okulları düzenlenmesi, temalı atölye çalışmaları kurgulanması ve çocuk mekanları üzerine program ve proje geliştirilmesi gibi çeşitli düzlemlerde yürütülmekte olan program içerisindeki en etkin projelerden biri de;"1000 Mimar 1000 Okulda" projesi. Mimarların okullarda çocuklarla buluşması, mimarlık ve tasarım alanına dair düşünce ve olguların eğitim sistemi içerisine girmesi, bilinçli, duyarlı ve yaratıcı bireylerin eğitilmesine katkıda bulunulması öngörüsüyle kurgulanan proje; 10 Ekim 2003'te Ankara Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden de olur alarak, resmi olarak Ankara'daki tüm okullarda uygulanabilme niteliği kazandı. Ankara Üniversitesi Çocuk Kültürünü Araştırma ve Uygulama Merkezi'nin çocuk gelişimi konusundaki desteği ve katkılarıyla da proje daha etkin ve kavranılabilir boyuta taşındı.

"1000 Mimar 1000 Okulda" projesinin, UIA 2005 İstanbul Kongresi'ne kadar devam etmesi ve projeden elde edilen ürünlerinin kongreye sunulması planlanıyor.

Projede gönüllü okul ya da gönüllü mimar olmak istiyorsanız; Mimarlar Odası Ankara Şubesi ile iletişime geçebilirsiniz.
Çocuk ve Mimarlık Çalışma Grubu
e-posta: info@mimarlarodasiankara.org
Tel: (312) 417 86 65 Faks: (312) 417 18 04
Adres: Konur sok. 4/3 Kızılay Ankara

Uçan Süpürge Festivali Kısa Film Öyküsü Yarışması

7. Uçan Süpürge Uluslararası Kadın Filmleri Festivali, Ankara'da, 6-16 Mayıs 2004 tarihleri arasında 7. kez sinemaseverlerle buluşmaya hazırlanıyor. Festival bu yıl da "Kısa Film Öyküsü Yarışması" ile başlayacak. Kısa filmin gelişmesine katkıda bulunmak ve filmlerde kadın bakış açısını artırmak amacıyla düzenlenen yarışmaya, bu yıl



polisiye türündeki, filme çekildiğinde 15 dakikayı aşmayacak öykülerinizle katılabilirsiniz. Yarışmanın son başvuru tarihi 29 Şubat olarak belirlenmiş. Jüri tarafından değerlendirilecek ve seçilecek olan 10 öykünün yazarı, festival tarihlerinde Işıl Özgentürk yönetiminde üç günlük "Senaryo Nasıl Yazılır" başlıklı atölye çalışmasına davet edilecek. Bu atölye çalışmasında her yazar kendi öyküsünü tekniğine uygun bir şekilde senaryolaştıracak ve çalışmanın sonunda ortaya çıkacak olan tüm senaryolar bir kitapta toplanacak. Ayrıca, atölye çalışmasının sonunda, ikinci bir jüri tarafından seçilecek olan en iyi senaryo, filme çekilecek.

İlgilenenler için: www.ucansupurge.org
Tel: (312) 427 00 20

Kent Ormancılığı Kongresi

Kırsaldan kente göçün hızlandığı, kentlerde nüfusun giderek yoğunlaştığı, kent insanının açık yeşil alan beklentilerinin arttığı ve çeşitlendiği ülkemizde "kent ormanı" niteliğindeki ortamların önemi de giderek artıyor. Ülkemizdeki bazı kentler bu tür doğal ortamlara sahip olmakla birlikte bunlar yeterli olmayıp, birçok kentimizde de sınırlı sayıda ve genişlikte kent parkları dışında insanın bedensel, kültürel ve ruhsal gereksinimini karşılayacak açık yeşil alanlar bulunmuyor.

Kentlerimizin bu temel gereksinimi Kırsal Çevre ve Ormancılık Sorunları Araştırma Derneği, Çevre Mühendisleri Odası, Peysaj Mimarları Odası ve Türkiye Ormancılar Derneği'ni harekete geçirdi. 9-10 Nisan 2004'te, 1. Ulusal Kent Ormancılığı Kongresini düzenleyecek bu kuruluşların amacı, bu kongreyle kenk ormancılığı kavramını, ekolojik, ekonomik, toplumsal, kültürel, ruhbilimsel, teknik ve teknolojik boyutlarıyla irdelemek; kent ormancılığı çalışmalarının gerektirdiği hukuksal, kurumsal, teknik ve teknolojik alt yapı koşullarının olanak ve kısıtlarının Türkiye özelinde ortaya koymak; kentlerimizin kent ormanı gereksinmesinin karşılanmasıyla ilgili kısıtlı olanakların sergilenmesini sağlamak.

Kongreye katkıda bulunmak isteyenler, 1 Şubat tarihine kadar, bildiri sunmak isteyenlerse 15 Ocak'a kadar "kentormani@yahoo.co.uk" adresiyle bağlantı kurabilirler.

İletişim: Kırsal Çevre ve Ormancılık Sorunları Araştırma Derneği, Bestekar Sok. No:24/4 Kavaklıdere-Ankara
Tel: (312) 425 94 14

Sportif Tırmanış Şampiyonası

Türkiye 3. Sportif Tırmanış Şampiyonası, 6-7 Aralık 2003 tarihinde, Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu'nda gerçekleştirildi. 40 erkek ve 10 bayan sporcunun katıldığı yarışma, hız ve teknik zorluk derecelerine göre iki ayrı dal ve toplam 10 rota üzerinden yapıldı. Şampiyona sonunda, bayanlar hız dalında, Özlem Ömür birinci, Nilay Gürbüzer ikinci, Duygu Yarsur üçüncü oldu. Bayanlar zorluk dalında, Didem Akçay birinci, Duygu Yarsur ikinci, Özlem Ömür ve Nilay Gürbüzer üçüncü oldular. Erkekler zorluk dalında üç sporcu birinci geldi: Öztürk Kayıkçı, Mümin Karabaş ve Uğur Alkan. Erkekler hız dalında, Doğan Palut birinci, Uğur Yılmaz ikinci ve Volkan Oğdüm üçüncü oldu. Ayrıca, en teknik tırmanıcı olarak bayanlarda Didem Akçay, erkeklerde Yunus Özalemdar seçildi.

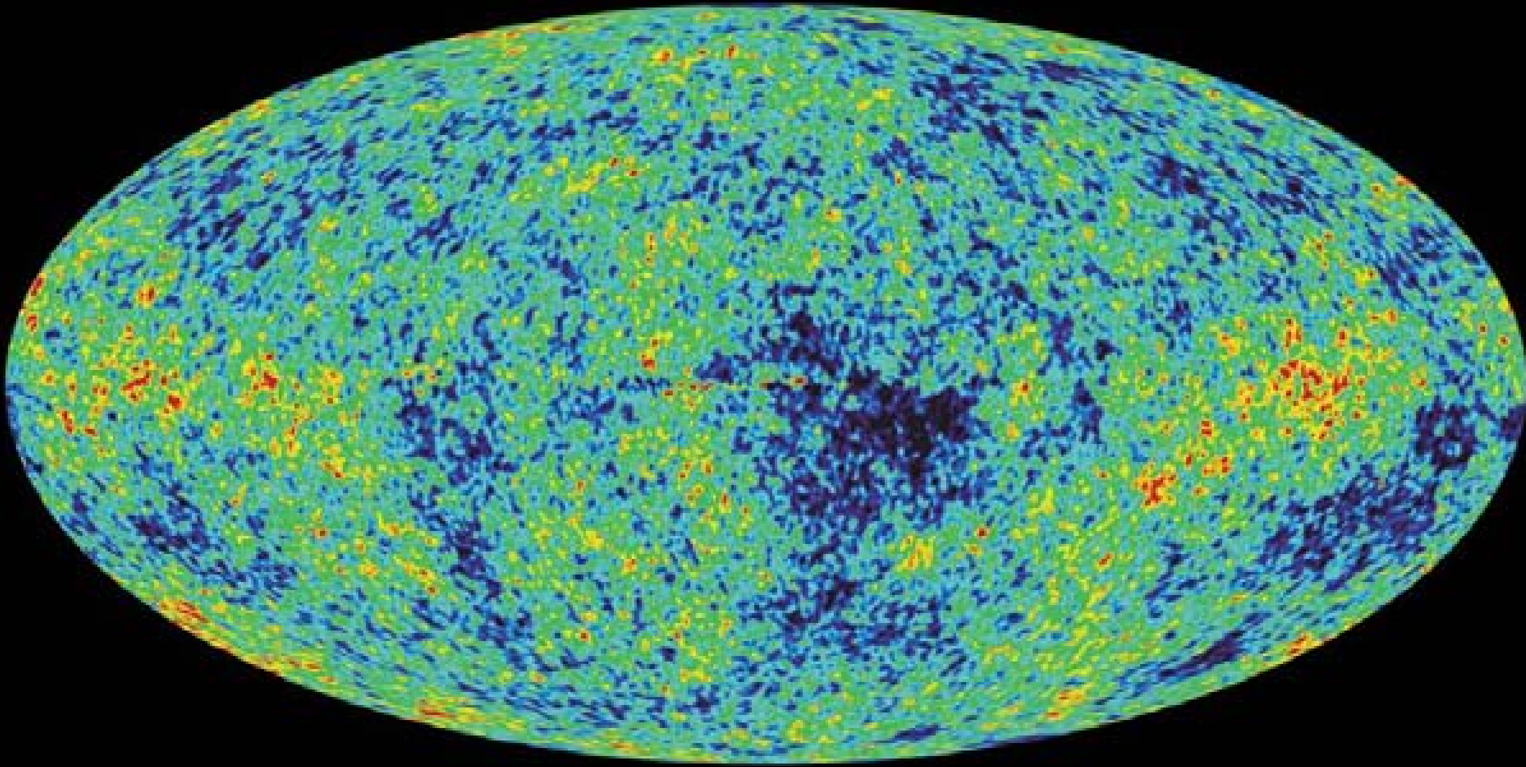
Şampiyonada değişik zorluk derecelerinde olan rotalar, teknik zorluk bölümünde, 6 ve 9 (-) arasında, hızdaysa 4(-) ve 4 derecelerinde hazırlandı. Sportif tırmanışta sporcu, rotalara daha önceden yerleştirilen express (ortasında naylon bir bant ve iki ucunda da karabin olan alet) üzerine ip yakarak tırmanışını yapıyor. Bu, daha emniyetli bir durum sağlayarak sporcunun tüm enerjisini tırmanmaya vermesini sağlıyor. Sportif tırmanış yapabilmek için atletik bir vücut ve bununla birlikte güç, denge, dayanıklılık ve koordinasyon gerektiriyor. Bu spor yerçekimine karşı yapılan bir iş olduğundan, özellikle kol ve bacak kaslarının dayanıklılığı önemli. Fiziksel gücün yanında, tırmanırken izlenen strateji de çok önemli. Ne kadar dayanıklı olursa olsun, tırmanırken yapılacak hamlenin devamı düşünülmezse, sporcu bir yerde tıkanıp kalabiliyor. Sportif tırmanışta, "kata" denen özel tırmanış ayakkabısı dışında dağcılıkta kullanılan malzemelerin tümü kullanılıyor. Doğal ortamda ve yapay olarak üretilen duvarlarda (genelde salonlarda) sportif tırmanış yapılabiliyor. Sportif tırmanışın eğitimini dağcılık kulüpleri ve üniversiteler veriyorlar. Eğitim almadan bu spora kesinlikle başlanmaması gerekiyor. Salonlarda olması ulaşım kolaylığı, maliyet, kötü hava şartları, güvenlik gibi faktörler açısından son derece avantajlı. Sportif tırmanışın en güzel yanı, hissedilen düşme riskinin çok yüksek, gerçek riskinse çok düşük olması.

İlgilenenler için: www.doga.hacettepe.edu.tr

Bülent Gözcelioğlu

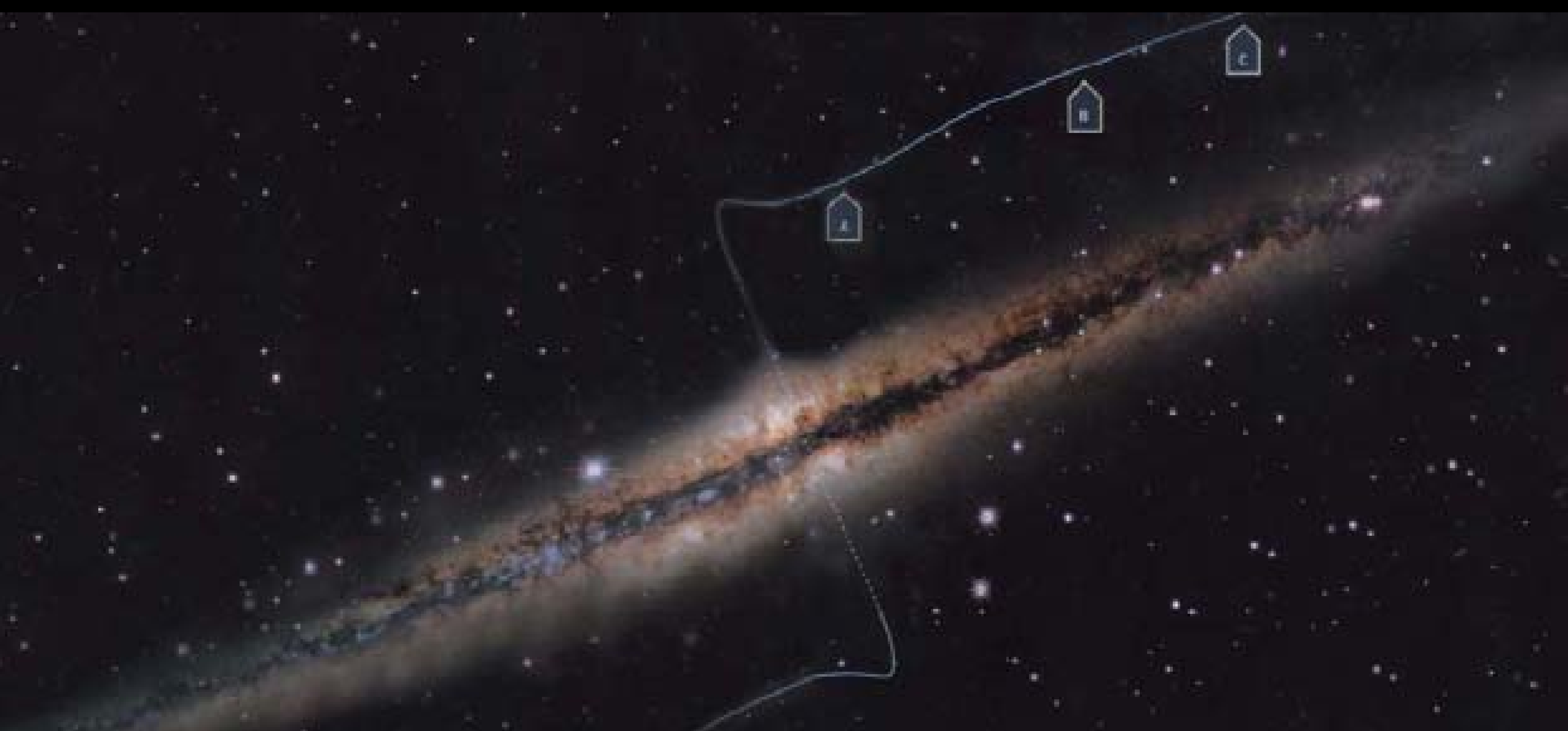


KARANLIK EVREN



Geçtiğimiz yıl uzaydan bir mesaj aldık. Ayın berisindeki park yerinden uzun süre derin uzayı gözleyen Wilkinson Mikrodalga Anizotropi Sondası (WMAP) adlı araç, paha biçilmez bilgilerden oluşan yükünü boşalttı. WMAP, sayıları giderek artan uzay teleskopları gibi karanlıkta ışıyan cisimleri, yıldızları, gökadaları, gökada kümelerini, dev kütleli karadeliklerin çevrelerinden gelen güçlü ışınımı gözlemedi. Onların aksine karanlığa baktı. İzlediği karanlıksa, aslında evrenin ilk ışığı. Büyük Patlama'dan yaklaşık 300.000 yıl sonra atom çekirdeklerinin serbest elektronlarla birleşmesi sonucu bunlarla çarpışıp saçılan fotonların, kendilerini ilk kez o sıcak, yoğun ve karanlık bir kazan olan evrenden dışarı attıkları an. Genişleyen ve soğuyan evren nedeniyle bu ışınım, yola çıktıktan yaklaşık 13,5 milyar yıl sonra, elektromanyetik tayfın düşük enerjili bölgesine kaymış durumda. Ancak yalnızca 2,7 Kelvin (-270°C) sıcaklığa karşı gelen enerjide tüm evreni dolduran bu fosil fotonlar, evrenin geçmişi, yapısı ve geleceği konusunda bize en ayrıntılı bilgileri verdiler. Aynı zamanda da en şaşırtıcı olanları. Yaşından başlayalım. Evren bugün 13,7 milyar yaşında. Ne kadar yaşayacağı da genişlemesinin hızına bağlı. WMAP, duyarlı algılayıcılarıyla mikrodalga fon ışınımı üzerinde 1 derecenin 100.000'de biri ölçeğindeki sıcaklık farklarını ölçtü. Bu sıcaklık (yani yoğunluk) farklarının fon üzerinde irili ufaklı yapılar oluşturduğunu belirledi. Bu yapıların en büyüklerinin ölçeklerinin, kendi gözlem yerinden bakıldığında 1 derece olduğunu saptadı. Bu, ölçümle çok önemli bir sonuca, evrenin kritik hızla genişleyen düz geometride bir evren olduğu sonucuna ulaştı. Bu kozmolojinin standart modeline damgasını vuran şişme kuramının geçerliliğini doğruluyor ve düz geometriyi açıklıyor. Şişme kuramı, büyük patlamanın hemen ardından saniyenin çok küçük bir kesirinde evrenin ışık hızının üzerinde bir hızla, yüzeyindeki eğrilik düz bir çizgiymiş gibi görünecek bir boyuta çıktığını ve madde ile enerjinin bu yüzey üzerinde daha yavaş ilerleyerek "görünür evren"i oluşturduğunu söylüyor.

WMAP fosil ışınım içinde çok daha şaşırtıcı mesajlar da okudu, Fon üzerindeki



Andromeda takımyıldızında bulunan, 30 milyon ışıkyılı uzaklıktaki NGC 891 adlı gökadadaki tüm yıldızlar merkezin çevresinde dolanıyorlar. Mavi çizgi, yörünge hızının uzaklığa oranı olan dönüş eğrisini gösteriyor. Hızlar iç bölgede (A) tahmin edilebileceği gibi yüksek. Merkezden biraz uzaklaştıkça (B) hızlar da düşüyor. Bu bölgede gökadanın kütlesi azalıyor, ve dönüş eğrisi neredeyse gökadanın görünür bölgesinin sonuna kadar (C) düz olarak gidiyor. Eğer gökadadaki maddenin dağılımı, ışığın dağılımı gibi olsaydı, yani merkezde yoğunlaşıp kanatlarda seyrelseydi, dış bölgelerdeki yörünge hızlarının önemli ölçüde azalması gerekirdi. Ancak, sürpriz bir biçimde yörünge hızları kenar bölgelerde oldukça yüksek. Öylesine yüksek ki buradaki yıldızların gökada dışına savrulması gerekirdi. Araştırmacıların yargısı: Bir görünmez madde bulutu gökadayı çevreliyip yıldızları yerlerinde tutuyor. Aynı dönüş sistemi, Samanyolu dahil evrendeki tüm sarmal gökadalarda izleniyor.

yapı farklarının bir müzik parçasının armonisi gibi giderek alçalan bir set oluşturduğunu farketti . Bu set, aslında genç evrene Büyük Patlama'dan miras ses (yani basınç) dalgaları. Bir göle atılan taşın oluşturduğu daireler gibi yayılan bu dalgalar, evreni oluşturan madde ve ışınım çorbası içinde yoğun ve seyrek bölgeler oluşturarak evrenin ileriki yapılaşmasının temellerini attı.

Bu noktada WMAP çok önemli bir keşifte daha bulundu. Dalgalar farklı ortamlarda farklı biçimlerde yayılırlar. Örneğin, suda başka, zeytinyağı içinde başka, kayaçlar içersinde başka. Araştırmacılar WMAP'tan gelen verileri inceleyerek bu dalgaların yayılış biçiminin enerji yoğun bir evrene işaret ettiğini belirlediler. Yapısına gelince, en şaşırtıcı bilgiler burada. Baryonik madde denen ve genellikle proton ve nötronlardan yapılı tanıdığımız madde, yani bizler, gezegenimiz ve kardeşleri, Güneşimiz ve sayıları milyarlarca kere milyarları bulan kardeşleri, hep birlikte evrenin enerji yoğunluğunun yalnızca yüzde 4'ünü oluşturuyoruz. Geri kalan yüzde 96 ise karanlık. Tanımadığımız karanlık madde yüzde 23 paya sahip. Evrenin geri kalanını (%73) meydana getiren, daha da gizemli bir karanlık enerji. Bunlar çılgın bir tempoyla evreni son ışıkların da söneceği bir karanlık sona doğru koşturuyorlar.

Aslında tüm yıldızlar, bir gökbilimcinin benzetmesiyle, “Himalayalar'ın üzerinden geçen bir uçakta gece gördüğünüz tek tük evin ışıkları gibi”. Aşağıda çok daha büyük bir kütlenin varlığını gösteriyorlar. Yine kendisinin ifadesiyle şimdiye kadar evren sandığımız ışıkla, asıl evreni oluşturan karanlığın sırlarını araştırıyoruz. Bu sırları, evren sandığımız ışıklı küredeki yapıları ortaya çıkarmak için geliştirmiş olduğumuz teknoloji harikası teleskoplar, uydular işe yaramıyor. Çünkü ne optik teleskoplar, ne kızılötesi ne de gama ışını gözlem araçları, ne X-ışınları ne de radyo dalgaları bu gölge evrene ulaşmamıza izin veriyor Ama insanlık, varlığını bildiği, göremediği ama hissettiği evrenin yalnızca 25'te biriyle yetinecek tabiatta değil. Karanlıkla konuşmak için onun dilini öğrenmeye çalışıyor. Karanlığın ışığı nasıl büktüğüne bakarak, gökadaları nasıl hareket ettiğini izleyerek, çok uzaklarda patlayan yıldızların ışığını inceleyerek göremediği yapıları şimdilik el yordamıyla inceliyor. Orada bulunan ve tüm karanlığı birden ışığa boğacak yepyeni bilgileri ele geçirmeye çalışıyor. Çünkü bu bilgilere ulaşmadan nereden geldiğimizi ve nereye gideceğimizi bilmemiz mümkün değil. .



KARANLIK

Yıllar önce spekülatif biçimde evrenin yapıtaşlarından biri olarak önerilen karanlık madde, günümüzde evreni meydana getiren malzemenin en başında sayılıyor. Boşuna da değil. Bolluk bakımından, tanıdığımız maddenin altı katı. Evrenin enerji yoğunluğunun dörtte birini meydana getiriyor. Evrenin yapısını oluşturma onuru da karanlık maddeye ait. Tüm bu önemine karşın, karanlık maddenin doğası bir sır olmayı sürdürüyor. Bununla birlikte zayıf etkileşimli atomaltı parçacıklardan oluştuğu varsayıldığında, bu doğa evrenin büyük ölçekli yapısıyla uyum gösteriyor. Ancak yapı gökada ölçeklerinde ve daha altında incelendiğinde ortaya bazı tutarsızlıklar çıkmıyor değil. Bu durum da karanlık madde için başlıca aday olan soğuk karanlık madde yerine başka bazı alternatiflerin de incelenmesini gündeme getiriyor.

Teleskop görüntülerinde her renkte, biçimde sayısız gökadayla ışıl ışıl parlayan evrenin bir de karanlık yüzü olduğu ilk kez bundan 65 yıl önce anlaşıldı. Fritz Zwicky adlı astrofizikçi, büyük kümelerdeki gökadaların sahip oldukları hızlarla kümeden kopup gitmemeleri için, kümenin, içindeki tüm yıldızların toplam kütlesinin 100 katı bir kütlenin çekimiyle bağlanmaları gerektiğini fark etti. Sonraki gözlemler, Zwicky'nin analizinin doğruluğunu gösterdi ve 1980'lere gelindiğinde, niteliği bilinmese de karanlık maddenin evrenin toplam enerji yoğunluğunun %20'sini oluşturduğu düşüncesi genel kabul görmeye başladı.

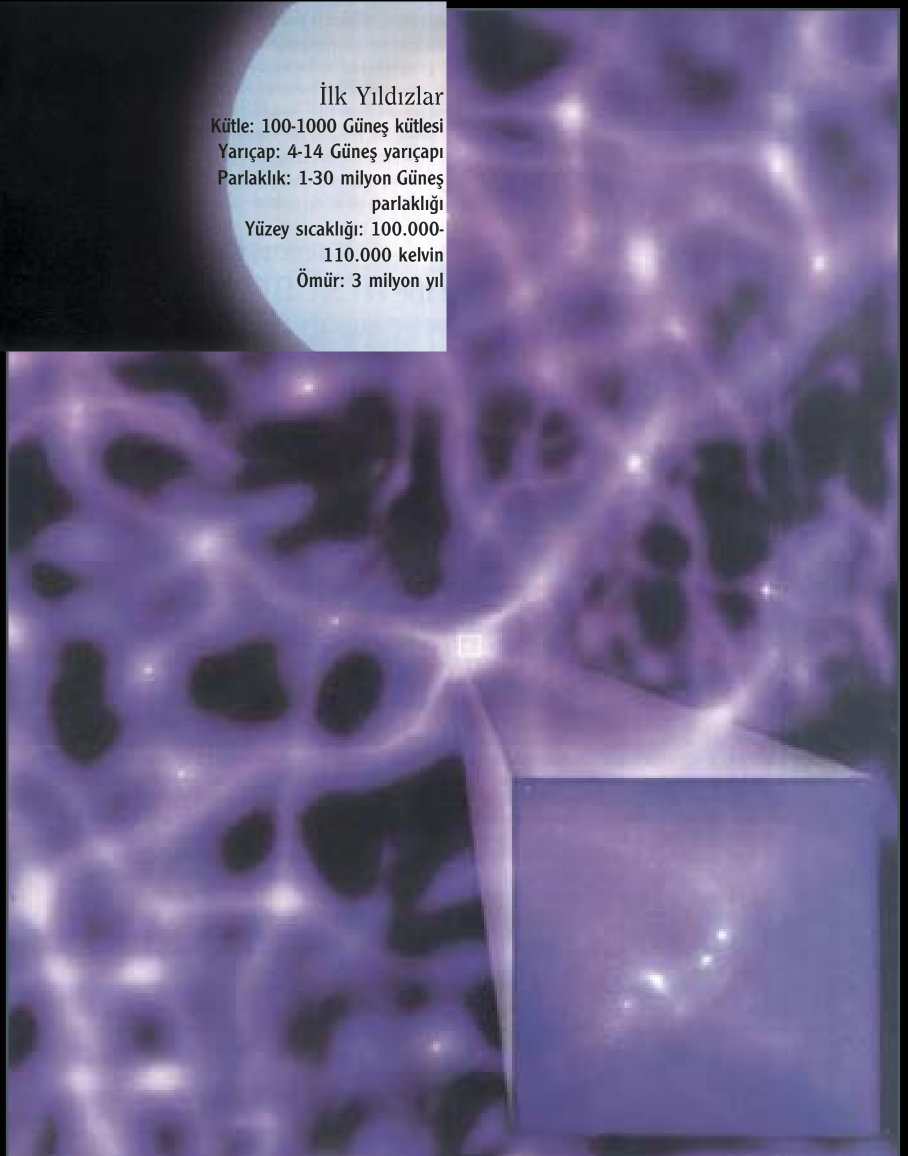
Evrenin, Büyük Patlama'dan sonraki ilk saniyenin çok küçük bir kesiri içinde olağanüstü bir hızla genişlediğini öneren şişme kuramı, kozmologların birçoğunu evrenin düz olması gerektiği ve toplam enerji yoğunluğunun da, pozitif eğrilikte kapalı bir evrenle, negatif eğrilikte açık bir evreni ayıran sınır çizgisinin sahip olması gerektiği düşüncesine itti. Kozmologlara, evrenin toplam enerji yoğunluğunun ne biçimde olursa olsun maddeden oluştuğu düşüncesinin basitliği çekici geliyordu. Bu maddenin %4'ünün tanıdığımız normal madde, %96'sının da karanlık madde olduğu düşünülmekteydi. Gelgelelim, gözlemsel çalışmalar, bir türlü bu modele gereksinim duyduğu kanıtları sağlamıyordu. Toplam madde yoğunluğu konusundaki tahminlerin çok geniş bir aralıkta yapılmasına karşın, evrene düz yapısını verecek kritik değere yetecek kadar madde olduğu konusunda bir türlü inandırıcı kanıt bulunamıyordu. Gözlemlerle, benimsenen model arasındaki tutarsızlık kendini iyice belli etmeye başladı. Sonunda, evrenin yapısını ve doğasını açıklayabilecek miktarda madde bulunmadığı anlaşılınca da imdada karanlık enerji yetişti.

Karanlık enerji ile karanlık madde arasında, (yakıştırma isimleri dışında) tek ortak yan, her ikisinin de ışık yayamamaları ve ışığı soğurmamaları. Mikroskopik ölçeklerdeyse, evrenin bu iki temel ögesi, tümüyle farklı içeriklere sahip. Daha da önemlisi, karanlık madde hem kendi türüyle, hem de sıradan maddeyle "çekici" bir kütleçekim ilişkisi içinde. Bu nedenle sıradan madde ile kümelenme eğiliminde ve birlikte gökadaları oluşturuyorlar. Buna karşılık karanlık enerjinin parçacıkları birbirlerini itme eğilimindeler ve tüm evrene homojen biçimde yayılmış durumdalar. Dolayısıyla yalnızca gökadalardaki enerjiyi dikkate alan bir hesap, evrendeki karanlık enerjinin çok büyük bölümünü gözden kaçırmış oluyordu. Böyle olunca da evrenin bir de karanlık enerji içeriği olduğu düşüncesi, gökadalardaki madde yoğunluğuyla, şişme sürecinin öngördüğü kritik enerji yoğunluğu arasındaki %70-80 orandaki tutarsızlığı ortadan kaldırıyordu.

Derken, iki ayrı araştırmacı grubu, birbirlerinden bağımsız olarak uzak süpernovalardan ge-

Güneş
Kütle: $1,989\times10^{30}$ kilogram
Yarıçap: 696.000 kilometre
Parlaklık: $3,85\times10^{23}$ kilowatt
Yüzey sıcaklığı: 5780 kelvin
Ömür: 10 milyar yıl

İlk Yıldızlar
Kütle: 100-1000 Güneş kütlesi
Yarıçap: 4-14 Güneş yarıçapı
Parlaklık: 1-30 milyon Güneş parlaklığı
Yüzey sıcaklığı: 100.000-110.000 kelvin
Ömür: 3 milyon yıl



Kozmik fon ışınımının yayınmlanmasından hemen sonra evren, uzun süre tekrar karanlığa gömüldü. Bu süre içinde başta büyük ölçüde düzgün ve homojen olan evrenin içinde küçük yoğunluk farklarının tetiklemesiyle kütleçekimsel çöküşler başladı ve evren iplik benzeri yapılardan oluşan sünger görünümlü bir biçim aldı. Bu sicimlerin kesişme noktalarında, içlerinde ilk yıldızların oluşum sürecine girdiği gökada öncülleri ortaya çıktı ve 30-100 ışıkyılı çapında, yaklaşık 1 milyon Güneş kütlesinde olan bu yapılar daha sonra içlerindeki gaz ve yıldızlarla birleşerek gökada kümelerini oluşturdular. Farklı kaynaklar, bu süreçle ilgili farklı tarihler veriyorlar. İlk gökada öncüllerinin, Büyük Patlama'dan 100-250 milyon yıl sonra oluştuğu belirtilirken, bazı kaynaklarda ilk yıldızın Büyük Patlama'dan 75 milyon yıl sonra oluştuğunu bildiriyorlar.

MADDE

len ışık içinde evrenin hızlanarak genişlemesinin kanıtını gördüler ve karanlık enerjinin egemen olduğu model, kozmolojinin yaygın kabul gören modeli haline geldi. Son olarak da, başta gördüğümüz gibi WMAP'ın gönderdiği ve geçtiğimiz yıl açıklanan veriler, karanlık enerjinin gerçekten de evrenin toplam enerji yoğunluğunun neredeyse dörtte üçünü (%73'ünü) meydana getirdiğini doğruladı ve bu gizemli enerji, evrenin şişme süreciyle kritik yoğunluğa erişmiş, düz geometride bir yapıya sahip, hızlanarak genişleyen bir evren olduğunu öngören standart modelin temel dayanaklarından biri haline geldi.

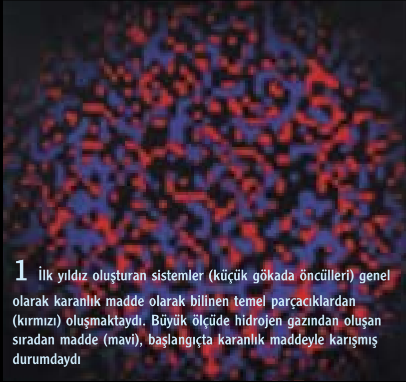
Karanlık enerji, karanlık maddenin evrendeki rolü konusundaki düşüncelerimizi de değiştirdi. Einstein'ın genel görelilik kuramına göre, yalnızca maddeden oluşan bir evrenin geometrisini, tarihini ve geleceğini yalnızca kütle yoğunluğu belirler. Ancak denkleme karanlık enerji de girince, işin rengi değişiyor.

Her şeyden önce, evrenin geometrisi, toplam enerji yoğunluğunun kritik değere eşit olup olmamasına bağlı. Şimdi bu enerji yoğunluğuna maddenin yaptığı katkıya ($E=mc^2$ formülü uyarınca), karanlık enerjinin katkısını da eklemiş oluyoruz. İkincisi, karanlık maddenin egemen olduğu dönem, artık yerini karanlık enerjinin egemen olduğu döneme bırakmış oluyor. Dolayısıyla karanlık maddenin önemli rolü, enerji yoğunluğunun büyük bölümünü oluşturduğu geçmişte, ilk birkaç milyar yıl içinde kalmış oluyor. Geleceğimiz de karanlık enerjinin doğasıyla yakından ilgili. Bu enerji, evrenin genişlemesinin hızlanmasına yetti ve bu hızlanma karanlık enerji bozunmazsa ya da durum denklemini (w= basıncın, enerji yoğunluğuna oranı) değiştirmezse, hızlanma sürecek.

Burada, çok önemli bir saptama yapmak gerekiyor: Karanlık madde, kozmik yapıyı ortaya çıkaran başlıca etken. Şurası gerçek ki, evrenin bugünkü yapısında çok önemli bir rol oynamış olan karanlık madde olmasaydı, biz de bugün var olamazdık. Karanlık madde olmasaydı, evren gökadaları, yıldızları ve gezegenleri oluşturamayacak kadar homojen olurdu.

Oysa evren, en büyük ölçeklerde homojen ve izotropik (her yönde aynı) olmasına karşılık, daha küçük ölçeklerde şaşırtıcı çeşitlikte bir yapılanma sergiliyor: Yıldızlar, gökadalar, gökada kümeleri , büyük boşluklar ve gökada kümelerinin oluşturduğu, kütleçekimle bağlanmış muazzam duvarlar...Ve böyle büyük ölçeklerde maddeyi hareket ettirecek bilinen tek kuvvet de Newton'un kütleçekimi. Düzgün ve homojen bir ortamda kütleçekimsel kuvvetler yaratacak düzensizlikler olamayacağı için de, tüm yapılar evrenin en erken evrelerinde dokusuna işlemiş küçük çalkantılardan kök alıyor olmalı. Bu çalkantılar, Büyük Patlama'dan kalma kozmik fon ışınımı (CBR) üzerinde imzalarını bırakmış olmalı. Sıradan madde, CBR'da halen gözlenenden daha büyük bir imza bırakmadan kayda değer yapılar oluşturamazdı. Nedeni de kendisini daha sonraki dönemlere kadar kümelenmekten alıkoyan radyasyona sıkı sıkıya bağlı olmasıydı.

Buna karşılık, fotonlara bağlanmamış olan karanlık madde, (CBR gözlemlerine uygun biçimde) sonunda sıradan maddenin radyasyondan ayrılacağı çok çok uzun süreler boyunca büyüyecek olan küçük dalgalanmalara izin veriyordu. Böylece, radyasyondan kurtulmuş olan sıradan madde hızla bu yoğun karanlık madde topaklarına akacak ve gözlenen yapıları oluşturacaktı.



1 İlk yıldız oluşturan sistemler (küçük gökada öncülleri) genel olarak karanlık madde olarak bilinen temel parçacıklardan (kırmızı) oluşmaktaydı. Büyük ölçüde hidrojen gazından oluşan sıradan madde (mavi), başlangıçta karanlık maddeyle karışmış durumdaydı

İlk Yıldızların Doğuşu ve Ölümü:

İlk yıldızların oluşumunu sağlayan süreç, bugünkü yıldız oluşumundan çok farklıydı. Ancak, bu yıldızlardan bazılarının şiddetli ölümü, bugün gördüğümüz evrenin oluşmasına yol açtı.



2 Hidrojenin soğuması, sıradan maddeye büzülme olanağı sağladı. Karanlık maddeyse dağınıklığını sürdürdü. Hidrojen, merkezde bir disk halinde çökeldi.



3 Gazın daha yoğun bölgeleri büzüşerek, yıldız oluşturan topaklar haline geldiler. Bazı gaz topakları çökerek, çok büyük kütleli parlak yıldızlar oluşturdular.



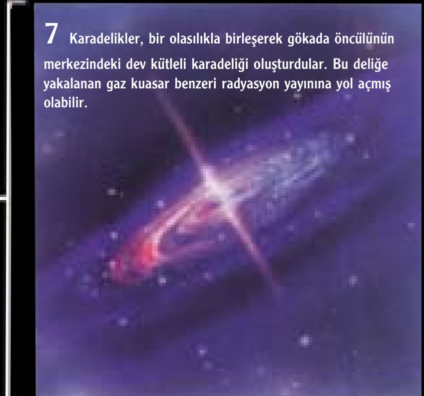
4 Yıldızlardan kaynaklanan morötesi ışınım, çevredeki nötr hidrojen gazını iyonlaştırdı. Yıldız oluşumu hızlandıkça, iyonlaşmış gazın oluşturduğu balonlar birleştiler ve gökadalar arasındaki gaz tümüyle iyonlaştı.



5 Birkaç milyon yıl sonra ilk yıldızlardan bazıları kısa yaşamlarının sonunda süpernova patlamalarıyla yok oldular. En büyük yıldızlar çökerek karadelik haline geldiler.



6 Kütleçekimi gökada öncüllerini birbirlerine yaklaştırdı. Çarpışmaların o zaman da, şimdi olduğu gibi yeni yıldız oluşumunu tetiklediği sanılıyor.



7 Karadelikler, bir olasılıkla birleşerek gökada öncülünün merkezindeki dev kütleli karadeliği oluşturdular. Bu deliğe yakalanan gaz kuasar benzeri radyasyon yayınına yol açmış olabilir.

Bu senaryoda da çalkantıların başlangıçtaki varlığı gerekiyor, ama bunların ölçeklerinin çok küçük olması bile yetiyordu. Ancak, senaryo için asıl gereken, "soğuk karanlık madde" denen madde türü. Bu maddenin böyle adlandırılmasının nedeni, relativistik olmayan (yani başlangıçta ışık hızına yakın hızlarda hareket etmeyen) ve büyük bir sıcaklık dağılımı bulunmayan, yani termal hareket içinde olmadığı için "soğuk" sayılan parçacıklardan oluşması.

Bu maddenin doğasını bilmeden evreni tanıdığımızı söyleyemeyiz. Aslında ışımayan iki karanlık maddeyi biliyoruz: Nötrinolar ve karadelikler. Ancak bunların, evrenin enerji bütçesine çok küçük katkılar yaptığını da biliyoruz.

Karanlık Madde Adayları

Karanlık maddenin varlığının belirlenmesinden sonra, türü üzerinde yapılan spekülasyonlarda en çok üzerinde durulan, uzun ömürlü, soğuk ve birbirleriyle çarpışmadığı varsayılan parçacıklardı. Uzun ömürlü deyince kastedilen öyle beş-on yıl değil, evrenin bugünkü yaşına (yaklaşık 14 milyar yıl) eşit ya da daha uzun bir ömür. Soğuk deyince de parçacıkların evrenin madde yoğun döneminin hemen başında relativistik hızlara sahip olmamaları, dolayısıyla da hemen kütleçekim etkisiyle kümelenebilmeleri gereği anlaşılmalı. Kümelenme, haliyle Hubble ufkundan (evrenin yaşıyla, ışık hızının çarpımı) daha küçük ölçeklerde olmalı. Ve Hubble ufku da madde egemenliğindeki dönemde bugüne kıyasla çok sınırlı olduğundan, ortaya çıkan ilk yapılar –karanlık madde kümeleri ya da "haleleri" – Samanyolu'ndan çok daha küçük boyutlarda ve daha düşük kütledeydi. Evren genişleyip Hubble ufku da büyüdükçe, bu ilk küçük halelerden birçoğu, daha büyük yapılar meydana getirmek üzere birleşti. Sonuçta, aralarında hacim ve kütle bakımından 10'un büyük katları kadar farklar olabilen ve bugün gördüklerimizle örtüşen bir yapı hiyerarşisi oluştu.

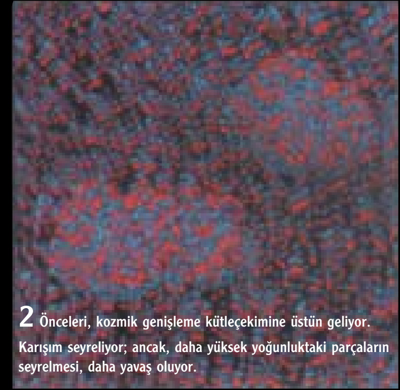
Soğuk karanlık maddenin tersine, küçük kütleli nötrinolar gibisinden "sıcak" relativistik parçacıklar, madde-egemen dönemde çok hızlı hareket edeceklerinden kütleçekim etkisiyle kümelenemeyecekler ve bugün gördüğümüzle tutarlı olmayan bir yapılaşma ortaya çıkacaktı. Dolayısıyla da nötrinolar, karanlık madde kütle yoğunluğunun ihmal edilebilir kadar küçük bir bölümünü meydana getiriyor olmalılar. Bu çıkarım, yeraltı nötrino deneylerinde elde edilen güneş nötrinosu kütle ölçümleriyle örtüşüyor. Karanlık maddenin çarpışmama özelliğinden anlaşılması gerekense şu: Karanlık madde parçacıklarının kendi aralarında ya da sıradan madde parçacıklarıyla çarpışma ortalamaları öylesine düşük ki, bu, karanlık madde halelerinde bulunan yoğunluklar için rahatlıkla gözardı edilebilir. Bu parçacıklar birbirlerine yalnızca kütleçekimle bağlılar ve hale içinde çok basık eliptik yörüngelerde, başka hiçbir şeyden etkilenmeksizin hareket ediyorlar.

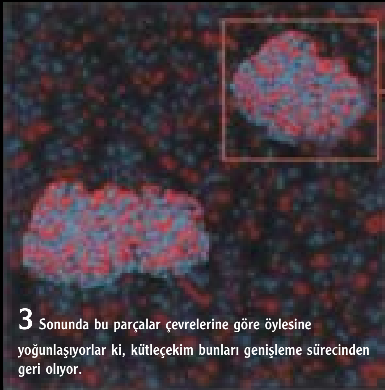
Soğuk, çarpışmasız karanlık maddenin (cold collisionless dark matter – CCDM) yeni evren modelleri için tercih edilmesinin çeşitli nedenleri var. Birincisi, CCDM'nin nasıl yapı oluşturduğu konusunda yapılan rakamsal simulasyonların sonuçları, evrenin günümüzdeki yapısıyla ilgili göz-

Gökadaların Oluşumu:

İlk madde-ışınım "çorba"sının gökadalara dönüşmesini üç temel süreç belirledi: Büyük Patlama'da evrenin toplam genişlemesi, kütleçekimin şiddeti ve parçacıklarla daha büyük yapı parçalarının hareketleri. Bu süreçler arasında değişen dengeler, gökadaların homojen bir gaz ya da bir karadelikler sürüsü yerine, ayrı ve düzgün yapılar haline geldiğini açıklıyor. Bu kuramda önce küçük cisimler çökeliyor ve birbirlerine yapışarak daha büyük cisimleri oluşturuyorlar. Süreç içinde önemli bir gereklilik, sıradan maddeden daha farklı bir dengeye giren karanlık madde.


1 Başlangıçta bir ilkel akışkan sıradan madde [mavi] ve karanlık madde [kırmızı] karışımı evreni dolduruyor. Yoğunluğu, bölgeden bölgeye küçük ölçeklerle değişiyor.


2 Önceleri, kozmik genişleme kütleçekimine üstün geliyor. Karışım seyreliyor; ancak, daha yüksek yoğunluktaki parçaların seyrelmesi, daha yavaş oluyor.


3 Sonunda bu parçalar çevrelerine göre öylesine yoğunlaşıyorlar ki, kütleçekim bunları genişleme sürecinden geri olıyor.


4 Parçacıklardan her biri çökerken denge kazanıyor. Sıradan ve karanlık maddenin yoğunluğu merkezde artıyor, kenarlarda azalıyor.


5 Işınım yayamadığı için karanlık madde ilk şeklini koruyor. Fakat, sıradan madde ışınım yayarak dönen bir diske çökeliyor ve yıldızlar halinde yoğuşmaya başlıyor.


6 Gökada öncülleri etkileşime giriyor. Birbirlerine tork uyguluyorlar ve birleşerek giderek daha büyük yapılar oluşturuyorlar. (Bu adım 4. ve 5. adımlarla birlikte yürüyor.


7 Benzer büyüklükte iki disk birleştiğinde, içlerindeki yıldızların yörüngeleri karışıyor. Sonuçta bir eliptik gökadada ortaya çıkıyor. Daha sonra eliptik gökadanın çevresinde bir disk oluşabiliyor.


8 Birleşme yeni yıldız oluşumunu tetikliyor ve merkezdeki karadeliğe malzeme akışı sağlıyor. Bu da plazma jetleri püskürtebilen aktif gökada çekirdeği oluşumuna yol açıyor.



Gökada kümesi CL0024+1654, daha uzaktaki gökadaların ışığını bükerek, resimdeki garip yay biçimli yapıları oluşturmuş. Bükülme için gereken kütleçekiminin büyük kısmını, görünmeyen karanlık madde sağlıyor.



California Teknoloji Enstitüsü gökbilimcilerince bir gökada kümesinde 39 ayrı bölgenin gözlenmesi sonucu oluşturulmuş bir karanlık madde haritası. Karanlık madde (mavi), kümenin merkezinde görünür gökadaların dağılımını izleyerek, merkezde toplanıyor. Karanlık maddenin, birleşerek bu kümeyi oluşturan küşük gökada gruplarını bir arada tuttuğu düşünülüyor.

lemlerle uyum içinde. İkincisi, CCDM'nin "zayıf etkileşimli ağır parçacık"(Weakly Interacting Massive Particle – WIMP) denen bir türünün gereken bolluğa sahip olmasının doğal bir açıklaması bulunuyor. Eğer parçacıklar (bozunmadan sorumlu) zayıf kuvvet aracılığıyla etkileşiyorlarsa, Büyük Patlama'dan sonraki ilk saniyenin trilyonda bir ölçeğindeki kesirleri içinde, sıcaklık ve yoğunluk yeterince yüksekken termal dengede bulunmaları (yani yok olan parçacık kadar yeni parçacığın ortaya çıkması) gerekiyordu. Daha sonra parçacıklar, karşı madde ile birbirlerini yok etme sürecinden beklenen yoğunlukla, bu dengeden çıktılar. Zayıf kuvvetin ortalama etkisi de gözönünde tutulduğunda karanlık maddenin kütle yoğunluğunun, evrenin bugünkü enerji yoğunluğunun %20-30'u arasında olması gerekiyor ki, bu da gözlemlerle uyum içinde.

CCDM modelinin tercih nedenlerinden biri de, modellerde karanlık madde için çekici adayların bulunması. Bunlardan biri, süpersimetriye dayalı modellerde ortaya çıkan nötralino adlı parçacık. Süpersimetri, kozmik ölçeklerde etkiye sahip kütleçekimini, atomaltı ölçeklerde etkili öteki temel doğa kuvvetleriyle (şiddetli çekirdek kuvveti, zayıf kuvvet ve elektromanyetizma) özdeşleştirmeyi amaçlayan süper-gravitasyon ve süpersicim gibi kuramların temel hareket noktası . Kuram, fermiyon özellikli her parçacık (aynı kuantum durumunda olmaktan hoşlanmayan madde parçacıkları) için (henüz gözlenmemiş) bir bozon (aynı enerji düzeyinde toplanabilen, genellikle kuvvet taşıyan parçacıklar), her bozon için de fermiyon bir eşin varlığını öngörüyor. Eğer süpersimetri bugün geçerli olsaydı, eşlerin kütlelerinin aynı olması gerekecekti. Ne var ki, süpersimetri evrenin ilk anlarındaki yüksek sıcaklıklarda kendiliğinden kırılmış olacağından, bugün, eğer varsa bu gözlenmemiş süpersimetrik eşlerin, bilinen parçacık kütlelerinden daha farklı olması gerekiyor. Ayrıca süpersimetrik parçacıkların çoğunun kararsız olduğu ve simetrinin kırılmasından kısa süre sonra yok oldukları düşünülüyor. Ancak, bunlar içinde en hafifi olan ve kütlesinin 100 GeV (milyar elektronvolt) kadar olduğu dü-

Oh, Rahatladım...

Kütleçekimi, küçük yoğunluk farklarının artmasına ve sonunda çökmelerine yol açar. Çöküş sırasında gaz ve karanlık madde, bir içsel denge durumu oluşturmaya çalışırlar. Bu denge, biçimi ve yoğunluk profili gibi, gökadanın genel özelliklerini belirler. Sıradan madde ve karanlık madde, dengeye başka yollardan varırlar.

Sıradan Madde



1 Büyük ölçüde hidrojen gazından oluşmuş olan sıradan madde, tüm yönlere dağılır, yoğunluğu rastgele değişir.



2 Gaz parçaları birbirlerine çarparak enerjiyi yeniden dağıtırlar ve kütleçekimine direnen bir basınç oluştururlar.



3 Sonunda gaz, hidrositatik dengeye oturur; yoğunluk, merkezde en yüksek değerini alır.

Karanlık madde



1 Başlangıçta, karanlık madde sıradan maddeyle aynı davranışı gösterir. Aradaki fark, karanlık madde parçacıklarının çarpışmaması.



2 Parçacıklar sağa sola gezinirken, kütleçekim alanı değişir. Bu da parçacıkların enerji kazanmasına ya da yitirmesine yol açar.



3 Yavaş yavaş sistem virial dengeye oturur. Bu denge durumunda kütleçekim alanı bir daha dalgalanma göstermez.

İribaş Gökadası

Resimde bir davetsiz misafir tarafından İribaş Gökadası'ndan çalınan yıldız ve tozların oluşturduğu kuyruk görülüyor. "Misafir", İribaş'ın diskinin sol üstünde görünen mavi yapı. Karanlık madde haleleri bu etkileşimin sonuçlarını büyütüyor. Sol alttaki resimde çerçeve içinde görülen sarmal gökada, karanlık maddenin gücünü gösteriyor. Bu isimsiz sarmal gökadanın yapay olarak renklendirilmiş yakın çekim görüntüsü (yukarıda solda), ışıktan garip bir sorguç gösteriyor. Sorguçun, büyük gökadanın karanlık madde halesi tarafından parçalanan küçük bir gökada olduğu düşünülüyor. Bilgisayar simülasyonları, küçük gökadanın 4,8 milyar yıl boyunca nasıl parçalanıp yok olduğunu gösteriyor.

şünülen süpersimetrik parçacığın, içsel simetrileri nedeniyle bozunmamış olacağı düşünülüyor. En basit süpersimetri modellerinde bu parçacıklar elektrik yükü taşımayan, zayıf etkileşimli parçacıklar olarak tanımlanıyor. Bu durumları da onları WIMP türü karanlık madde için ideal adayların başına taşıyor.

Eğer karanlık madde nötralinolardan oluşuyorsa, yeraltında kurulmaya başlayan karanlık madde detektörlerinin, Dünya, Güneş çevresindeki yörüngesinde hareket ettikçe ve çevredeki karanlık maddenin içinden geçtikçe, bu maddeyi belirlemeleri gerekir. Ancak, detektörler karanlık maddenin varlığını belirlese bile bu, karanlık maddenin esas olarak WIMP'lerden meydana geldiğinin kanıtı anlamına gelmiyor. Halen sürdürülmekte olan deneyler, WIMP'lerin karanlık maddenin çoğunluğunu mu, yoksa nötrinolar gibi küçük bir bölümünü oluşturduğunu belirleme yeteneğine sahip değiller.

Karanlık madde için diğer bir adaysa, axion. Bu, yine elektrik yükü taşımayan, ancak kütlesinin nötralinonun tersine çok küçük olması öngörülen bir parçacık. Modellerde axion'un kütlesinin 1 mikroelektronvolt olması öngörülüyor. Bu küçük kütle de Büyük Birleştirme Kuramları'nda ortaya çıkan yüksek düzeyde Yük Parite ihlallerini baskılıyor. Ancak, axion son derece küçük bir güçle etkileştiğinden hiçbir zaman termal dengede olamıyor. Kuramda, ortaya çıkar çıkmaz tüm evreni dolduran bir soğuk Bose yoğuşumu oluşturuyor. Günümüzde büyük laboratuvarlarda kurulmuş axion detektörleriyle bu karanlık madde parçacığı da aranıyor.

Problemler

Kozmolojinin standart modeli, CCDM ile de birleştiğinde oldukça belirgin matematiksel öngörülerde bulunuyor ve bu öngörüler çeşitli büyüklük ölçeklerinde sınanabiliyor. Binlerce megaparsek (1 megaparsek = 3,26 milyon ışıkyılı) büyüklüğündeki yapılar, kozmik fon ışınımında izleniyor. Bunlar, fon ışınımındaki küçük sıcaklık, dolayısıyla yoğunluk farkları biçiminde kendilerini gösteriyor. Fon ışınımı, enerji ve maddenin dağılımının neredeyse eşit olduğu evrenin en erken dönemlerinden kaldığından, içinde belirgin bir yapılaşma görülmüyor. Bir sonraki ölçek, gökadaların dağılımında görülen büyük ölçekli yapılaşma. Bu ölçek de birkaç megaparsekten, 1000 megaparsek'e kadar olan yapılardan oluşuyor. Bu ölçekte de gözlemle kuram arasında sorun bulunmaması, resmin bütününe, yani kurama olan güveni artırıyor.

Ancak, iş daha küçük ölçeklere, yani 1 megaparsekten, gökada boyutlarına, birkaç kiloparsek (1 kiloparsek = 3260 ışık yılı) ya da daha alt mesafelere gelince temelde çatlaklar izlenmeye başlıyor. Yani kuram ile gözlem arasındaki tutarlılık oranı düşüş sergiliyor. Daha yakındaki yapılarla ilgili belirsizliğin, uzaktakilere kıyasla daha büyük olması aslında çelişki gibi görünse de, normal. Çünkü bir kere, büyük ölçeklerde kütleçekim baskın olduğu için öngörülerin sınanması ancak Newton ya da Einstein kütleçekim formüllerini içeren hesapları gerektiriyor. Daha küçük ölçeklerdeyse sıcak ve yoğun maddenin hidrodinamik etkilerinin de hesaba katılması gerekiyor. İkincisi, büyük ölçeklerde dalgalanmalar küçük boyutta oluyor ve bu miktarları hesaplamak için fizikçilerin elinde duyarlı yöntemler bulunuyor. Oysa gökada gibi küçük ölçeklerde, sıradan madde ile radyasyon arasındaki etkileşimin karmaşık ilişkilerinin de hesaba katılması gerekiyor.

Aslında, son yıllarda ortaya çıkan bu tutarsızlıkların gerçekten bir sorun olup olmadığı konusunda da bir ortak görüş yok. Kuramcıların çoğu, eğer ortada sorun varsa, bunların standart modelin sunduğu genel resimden çok, karanlık maddenin doğası konusunda yaptığımız belirli varsayımların geçersizliği nedeniyle ortaya çıkabileceği görüşündeler.

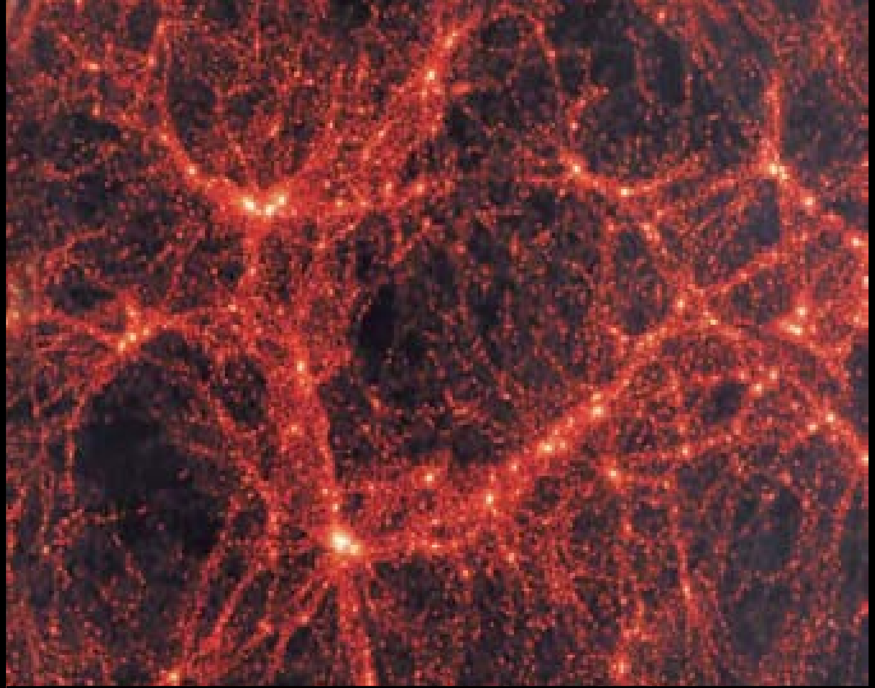
Yine de görece küçük ölçeklerde kuramla gözlem arasında varolduğu öne sürülen tutarsızlıklar şunlar:

Birinci seri tutarsızlık, büyük yapılar içindeki daha küçük altyapılarla ilgili. Daha büyük yapılar içinde dolaşması gereken küçük haleler ve gökadalar, CCDM modeli temel alınarak yapılan rakamsal simulasyonlarda ortaya çıktığı kadar çok sayıda değil. Örneğin, Samanyolu ve yakın çevresindeki irili ufaklı gökadaları içeren "Yerel Grup" adlı kümede bu küçük karanlık madde halelerinden en az 500 tane bulunması gerekiyor ki, bunların gerçekten varolduğu konusunda kütleçekimsel bir kanıt yok. Ayrıca, modellerin öngördüğü halelerin sayısı kütleyle ters orantılı olduğu için, ortada gözlemle saptanandan daha çok cüce gökada bulunması gerekiyor. Çok sayıda halenin mercekleme etkisinin, bir gökadanın merceklenmiş görüntülerindeki ışık dağılımında ortaya çıkması gerekirken, bu etkiyi gösteren kesin bulgular da yok. Samanyolu ve benzeri sistemlerin içine çökelen küçük karanlık madde halelerinin, ince gökada disklerini görünenden daha fazla kabartmaları gerekiyor.

Dahası, karanlık madde halelerinin yoğunluk profillerinde kuramsal olarak bir topaklanma olması, yani merkeze olan uzaklık azaldıkça yoğunluğun hızla artması gerekiyor. Oysa gözlenen kütleçekimsel çöküş içindeki birçok sistemde bu topaksı yapı çok belirgin değil. Örneğin, kütleçekimsel merceklenme olaylarının incelenmesi gösteriyor ki, arkasındaki cismin görüntüsünü merceklеyen gökada kümelerinin merkezleri, bilgisayar simulasyonlarında göründüğü kadar yoğunlaşmış değil. Sarmal gökadaların iç kısımlarında da, sanılandan çok daha az karanlık maddenin varolduğunu gösteren işaretler var. Samanyolu'nun küçük uyduları Draco ve Sculptor gibi cüce gökadaların merkezleri, yoğunlaşmış bir profil değil, neredeyse homojen bir madde yoğunluğu gösteriyor. Hidrodinamik simulasyonlar çok küçük ve dönüş hızları çok az olan gökada diskleri ortaya çıkarıyor ki, bunlar gözlemlerle çelişiyor. Yüksek yüzey parlaklığına sahip pekçok sarmal gökadanın merkezindeki çubuk şeklinde dönen yapılar bulunuyor. Bunların kararlı kalabilmesi için öngörülenden daha düşük yoğunlukta olmaları gerekiyor.

Sayılan tüm tutarsızlıklar belki şimdiye kadar olanlardan biraz daha karmaşık astrofiziksel süreçlerle açıklanabilir ve bunlarla ilgili olarak öne sürülen pek çok açıklama doğru da olabilir; ama halelerin merkezlerinde öngörülen yoğunlukla, gözlemler arasındaki tutarsızlık biraz daha ciddi görünüyor gibi. Gerçi hale merkezlerindeki to-

paklanmış yapıyla ilgili teorik öngörülerin sanıldığı kadar sağlam olmaması da olası. Ama kozmologlar, modellerin bir katrilyon Güneş kütlesindeki gökada kümeleri içindekilerden, 1 milyar Güneş kütlesindeki cüce gökadaların içlerindekilere kadar farklı büyüklükte karanlık hale merkezleri için öngördüğü yüksek yoğunlukla, gözlenen düşük yoğunluk arasındaki çelişkinin görmezlikten gelinemeyeceğini de vurguluyorlar.



Kozmik yapıyı gösteren bilgisayar simülasyonu, evrende maddenin dağılımını gerçekçi biçimde yansıtıyor. Böyle simülasyonlar, evrenin büyük ölçekli yapısının ancak muazzam miktarda karanlık maddenin kütleçekim yardımıyla oluşabileceğini gösteriyor.

Karanlık, Ama Nasıl?

Kuram ile gözlem arasındaki olası tutarsızlıklar, karanlık maddenin doğası hakkında CCDM'den farklı bazı önerilerin öne sürülmesine de yol açmış bulunuyor:

Kendisiyle Güçlü Etkileşen Karanlık Madde: Bu modelde karanlık madde, CCDM'ye ve normal maddeye kıyasla daha fazla saçılma eğiliminde oluyor . Bu nedenle, büyük ya da küçük herhangi bir karanlık madde halesinin evrimi daha karmaşık bir süreç izliyor. Bu sürecin, ilk bölümünde parçacıkların saçılma eğilimi nedeniyle merkezdeki yoğunluk da azalıyor. Ayrıca saçılma karanlık hale içindeki daha küçük haleleri de aşındırıyor ya da dışarıya atıyor

"Ilık" Karanlık Madde: Bu öngörüye göre karanlık madde relativistik hızlara kadar uzanan bir sıcaklık dağılımı ile olmasa bile, belki de öteki türlerin bozunması nedeniyle daha dar bir aralıkta değişen sıcaklıklarla doğuyor ve bu da karanlık maddeye şimdi, örneğin saniyede 100 metre hız sağlıyor. Ancak, geçmişe gidildiğinde sıcaklık ve hız artacağından, bunun küçük ölçekli yapı üzerinde önemli etkileri olacaktır. Sıcaklık parçacıkların hızını artıracağından küçük ölçekli kümelerin sayısı az olacak; büyük ölçekli halelerin merkezlerindeki yoğunluk eğrisi fazla dik olmayacaktır.

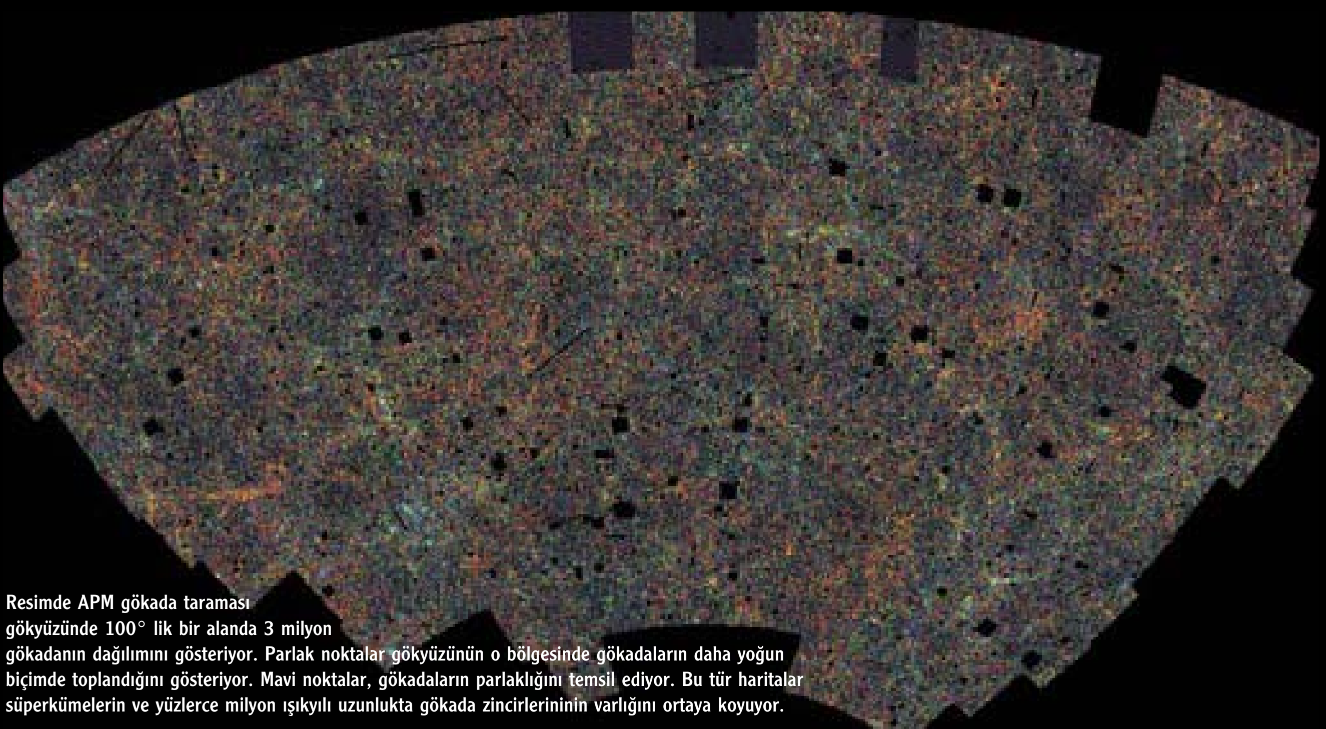
İtici Karanlık Madde: Karanlık madde, küçük mesafelerde itici bir potansiyele sahip büyük kütleli bozonların bir yoğuşumu olabilir. Bu durumda karanlık madde halelerinin iç kısımları bir süperakışkan gibi davranır ve daha az yoğun olur.

Dağınık Karanlık Madde: Karanlık madde son derece hafif ve tüm evrene aynı (seyrek) yoğunlukla dağılmış parçacıklardan olabilir. Bunların Compton dalga boyları da (yani efektif büyüklükleri) bir gökada merkezi kadar olabilir ve dolayısıyla karanlık madde daha küçük ölçeklerde toplanamaz. Bu da karanlık madde halelerinin merkezlerinin daha yumuşak olmasını ve karanlık maddenin görece küçük yapılar oluşturmasını sağlar.

Kendini Yok Eden Karanlık Madde: Yoğunlaşmış bölgelerdeki karanlık madde parçacıkları çarpışarak birbirlerini yok eder ve radyasyonun serbest kalmasına yol açabilirler. Bu da parçacık sayısının azalması nedeniyle küme merkezlerinin yoğunluklarının da azalması sonucunu doğurur. Ayrıca, merkezde kütleçekiminin azalması nedeniyle yeniden biçimleneceğinden, kümenin merkez dışındaki kısmı da genişler.

Bozunan Karanlık Madde: Eskiden yoğun olan karanlık madde haleleri relativistik (yüksek hızlı) parçacıklara ve daha düşük kütledeki artıklara bozunursa, daha önce oluşmuş olan merkez yoğunlukları, halenin büyük-ölçekli yapısına zarar vermeden azalabilir.

Büyük Kütleli Kara Delikler: Gökada halelerindeki karanlık maddenin büyük bölümü, 1 milyon Güneş kütleli ağır karadeliklerden oluşuyorsa, Gökadamızın özellikleriyle ilgili bilmecelerden büyük çoğunluğu daha anlaşılır hale gelir. Normal gökadalarda büyük kütleli karadeliklerle normal madde arasındaki sürtünme, merkezden birkaç kiloparsek uzaklıktaki karadelikleri merkeze doğru süpürür, bu bölgeleri karanlık maddeden temizler ve gökadaların hemen hepsinde görülen süperdev kütleli karadeliklerin oluşmasını sağlar.



Resimde APM gökada taraması gökyüzünde 100° lik bir alanda 3 milyon gökadanın dağılımını gösteriyor. Parlak noktalar gökyüzünün o bölgesinde gökadaların daha yoğun biçimde toplandığını gösteriyor. Mavi noktalar, gökadaların parlaklığını temsil ediyor. Bu tür haritalar süperkümelerin ve yüzlerce milyon ışıkyılı uzunlukta gökada zincirlerininin varlığını ortaya koyuyor.

KARANLIK

Karanlık madde şaşırtıyor. Karanlık bir gecede görüp sevdiğimiz, bunlardan daha en az milyar kere milyar kadarının doldurduğunu düşünerek, görkemi karşısında ürküntüyle karışık saygı duyduğumuz evreni bir anda sıfırlıyor. Tanıdığımız evrende daha yalnızca yıldızları kabaca saydık. Soğuk atomlardan, moleküllerden oluşmuş, çökerek dev gökadaları meydana getiren muazzam gaz ve toz bulutlarını, milyonlarca derece sıcaklığa kadar ısınıp dev gökada kümelerinde gökadalar arasındaki boşlukta ışıyan gazı, ölmüş yıldızları saymadık bile. Oysa bunların toplam kütlesi, ışıyan yıldızların gökadaların kütlelerini kat kat aşıyor. Şimdiye kadar ağzımızı açık bırakan, gözlerimizle gördüğümüzle, zihnimizde zorlanarak da olsa canlandırmaya çalıştığımız evren tablosu arasındaki ölçek farkı. Kendimizi ne kadar küçük hissetsek de bir tesellimiz var: Biliyoruz ki bizler de, üzerinde yaşadığımız gezegen de, başkaları da, bunların çevresinde döndükleri yıldızlar, onların oluşturduğu gökadalar, yeni gökadalar oluşturacak olan gaz ve toz, hep aynı maddeden, yapılıyız. Hamurumuz aynı. Ama öğreniyoruz ki, bu hamurla koskoca bir pasta'nın üzerine ancak küçük süsler yapabiliyoruz. Pastanın kendisiyse başka bir hamurdan yapılı. Tanıdığımız maddenin altı katı. Elimizi uzatıyoruz, bir şeye dokunamıyoruz. Belki elimiz içinden geçip gidiyor ama hissedemiyoruz. Ancak, varlığını pastanın terazideki ağırlığından anlıyoruz. Bu da bizi biraz rahatlatıyor. Demek ki, bu gizemli maddeyle en az bir ortak noktamız var. İkimiz de kütleçekiminin esiriyiz. Peki pastayı kabartan? İşte orada söyleyebilecek bir şeyimiz kalmıyor. Bu enerji de görünmüyor. O da "karanlık". Ama karanlık maddede olduğu gibi eteğine tutunabileceğimiz hiçbir ortak yan, benzetebileceğimiz bir enerji türü yok. Benzerlik bir yana, alıştığımız doğayla tek bağlantısını da koparmış. Bizi kendine çekeceği yerde itiyor.

Aslında bu şaşkınlık, yorgun, uykusuz gecelerinde pasta düşleri görenlere özgü değil. Ömürlerini dev teleskoplarla, çanaklarla evrenin derinliklerini gözleyerek geçiren kozmologlar için de şok yeterince bol. Bunlardan biri, 1997 yılında uzak bir süpernova patlamasının zayıf ışığı biçiminde geldi. Yaklaşık 2000 megaparsek uzaklıkta meydana gelen bir süpernova patlamasından kaynaklanan ve aşağı yukarı 5 milyar yıl yol aldıktan sonra Şili'deki bir gözlemevinin dev teleskop aynasına düşen birkaç yüz foton, yüzyıllardır sabırla yapılan gözlemlerin, gelişkin teknolojik araçlar sayesinde hızlanan bilgi birikiminin oluşturduğu kozmolojinin en temel dayanaklarından birini yıktı: Evrenin Büyük Patlama'dan kaynaklanan genişlemesi, beklendiği gibi kütleçekiminin etkisiyle yavaşlamıyor, tersine hızlanıyordu. Bu süpernova patlaması ve benzer uzaklıklarda meydana gelen başkaları üzerinde yapılan gözlemlerin sonuçları tekrar tekrar kontrol edildi. Patlamaların ışığının olması gerekenden %25 daha soluk çıkmasına yol açabilecek olası nedenler didik didik edildi. Sonuç değişmiyordu. Evren giderek hızlanarak genişliyordu.

Peki birkaç süpernova patlamasına bu kadar güvenmek niye? Niyesi, sözkonusu süpernova patlamalarının özelliğinde yatıyor. Süpernova patlaması, genellikle dev kütleli bir yıldızın, merkezindeki yakıtı (hidrojen) başka elementlere dönüştürüp tekrar tekrar yaktıktan sonra demire gelip dayanınca daha fazla enerji üretemeyip muazzam kütle çekim baskısı nedeniyle çökerek karadelik ya da nötron yıldızı haline geldiği, dinamikleri oldukça iyi bilinen bir süreç. Çöken merkezde serbest kalan enerjinin büyük kısmı, nötrinolar olarak uzaya saçılıp evrenin karanlık madde toplamına mütevazi bir katkı yapıyor. Bir kısmı da kinetik enerji biçimi alıyor ve bir şok dalgasıyla yıldızın dış katmanlarını, koskoca gökadaların ışığını bile bastıran bir patlamayla uzaya saçıyor. Bunlar genellikle tayflarında hidrojen çizgisi olanlar (tip II) ve olmayanlar tip I olarak ayrılıyorlar. Tip I süpernovalar da silikon içerip içermediklerine bağlı olarak tip Ib ve tip Ic olarak ayrılıyorlar. Ancak, tip Ia denen tür, ötekilere hiç benzemiyor. Bu süpernova, bir kere dev bir yıldızda değil, kütlesi aşağı yukarı Güneş kadar olan yıldızların ölüm artığı olan "beyaz cüce"lerde meydana geliyor. Ömrünün sonunda dış kabuklarını uzaya salmış olan yıldızın çökerek sıkışmış çıplak merkezi olan beyaz cüce, ikili bir yıldız sistemindeyse ömrünün sonuna yaklaşıp şişmeye başlamış olan eşinden gaz çalmaya başlıyor. Cücenin çevresinde bir disk oluşturarak üzerine yağmakta olan hidrojen gazı, onun kütlesini kritik bir değer olan 1,4 Güneş kütlesine çıkartınca, fosil yıldızı oluşturan karbon ve oksijen, zincirleme bir reaksiyona giriyor ve tüm yıldız patlayarak yok oluyor. Yıldızın uzaya saçılan malzemesi önce tümüyle radyoaktif kobalta, sonra nikele ve daha sonra demire dönüşüyor. Radyoaktif bozunma sürecinde çıkan ışınım Tip Ia patlamasını kısa bir süre için (birkaç hafta ya da bir ay) Güneş'ten milyarlarca kez daha parlak hale getiriyor.



Tip 1a patlamalarının kozmolojik önemi, beyaz cüce hep aynı kütleye erişince patlamaları dolayısıyla yaydıkları enerji miktarının da aşağı yukarı aynı olması. Dolayısıyla bu yıldızlar kozmolojide en güvenilir "standart ışık kaynağı" olarak kabul ediliyorlar. Çünkü patlama anında yaydıkları ışınım ve parlaklıkları aynı olduğundan ve milyarlarca ışık yılı uzaklıklardan görülebildiklerinden, parlaklıklarının derecesi, içinde patladıkları gökadanın mesafesinin doğru olarak hesaplanabilmesini sağlıyor.

Dolayısıyla 1997'deki patlamayı inceleyen araştırmacılar, ışıktaki parlaklığın derecesinden patlamanın ne kadar uzakta meydana geldiğini anlayabiliyorlar. Biraz sonra göreceğimiz gibi, her zaman değil; ama normalde tip Ia süpernovasının patlamasının ışığı ne kadar sönükse, bizden o kadar uzak demek. Araştırmacılar, ışıktaki tayf çizgilerinin yerlerinden, daha uzun dalgaboylarına (kırmızıya) kaymayı inceliyorlar. Bu da ışığın bize doğru yola çıkmasından bu yana evrenin genişlemesi nedeniyle iki dalga boyu arasındaki mesafenin ne kadar açıldığını gösteriyor. Bu iki veriyi karşılaştıran araştırmacılar da patlamanın fotonlarının bize doğru yola çıkmasından bu yana evrenin ne kadar genişlemiş olduğunu hesaplayabiliyorlar.

O tarihe kadar kozmolojide hakim olan düşünce Büyük Patlama'nın maddeye verdiği itkinin, zaman geçtikçe evrende oluşan yapıların birbirlerine uyguladığı kütleçekim kuvvetin nedeniyle azalacağı merkezindeydi. Oysa, 1997 yılında Şili'deki gözlemevinde bulunan ve daha sonra dünyanın başka gözlemevlerinde toplam bir düzine kadar uzak süpernovayı izleyen gökbilimcilerin vardıkları sonuç şuydu: Bu patlamaların ışıklarındaki sürpriz solukluk, tayflarındaki kırmızıya kaymanın gösterdiği mesafeden daha uzakta meydana geldiklerini gösteriyordu. Bir başka açıdan bakıldığında, bu muazzam mesafelerde meydana gelen patlamalardan gelen ışık, beklenenden daha düşük ölçüde kırmızıya kaymıştı. Demek ki, evren geçmişte beklenenden daha düşük bir hızla genişliyor ve evrenin dokusuyla içinde yol almakta olan ışığı daha az genleştiriyordu. Bundan çıkan sonuç da evrenin günümüzde daha hızlı genişlediği. Oysa normal maddeden oluşmuş bir evren bu şekilde büyüyemez; çünkü içindeki madde daima birbirini çeker. Ancak, Einstein'ın kuramına göre bir egzotik enerji türünün evrenin her yerini doldurması durumunda genişleme hızlanabilir. Bu garip "karanlık enerji", Einstein'ın formüllerinde "kozmolojik sabit" olarak geçiyor.

Genel görelilik kuramında, ister çekici, ister itici olsun kütleçekim kuvvetlerinin kaynağı enerjidir. Madde de enerjinin bir türü olarak tanımlanır. Ancak, Einstein'ın kozmolojik terimi bunlardan farklılık gösteriyor. Bir kere, yere ve zamana göre değişmiyor. Kozmolojik sabit adı da bu özelliğinden geliyor. Ayrıca, bu sabitin yarattığı kuvvet, madde ya da ışınımın bulunmadığı ortamlarda da etki yapıyor. Dolayısıyla kozmolojik sabitin kaynağı, boş uzaya yerleşmiş gizemli bir enerji olmalı.

Kozmolojik sabit, Einstein'ın 1917 yılında kuramını o zamanlar statik olduğuna inanılan evrenle uyum halinde göstermek için formüllerine

ENERJİ

eklediği bir kavram. Daha sonra Edwin Hubble tarafından evrenin genişlediği kanıtlandıktan sonra Einstein'ın bu kavramı "hayatının en büyük hatası" olarak nitelendirdiği, ünlü kozmolog George Gamow tarafından nakledilmiş. Ancak, gerçekte Einstein'ın 1932 yılında gökbilimci DeSitter ile birlikte bu kavram üzerinde yazdıkları daha ihtiyatlı. " İleride, gözlemlerin verileri daha kesin hale getirmesiyle bu sabitin işaretini ve büyüklüğünü belirleyebileceğiz".

Einstein, bu kavramı bir eğrilik olarak denklemlerine sokmuştu. Ancak, daha sonra kavram ilginç ama sorunlu bir dönüşüm geçirdi. 1930'lu yıllarda kuantum mekaniğini, Einstein'ın özel görelilik kuramıyla bağdaştırma çabaları çerçevesinde önce Paul Dirac, daha sonra da Richard Feynman, Julian Schwinger ve Shinichiro Tomonaga, boş uzayın, herkesin kafasındakinden çok daha farklı ve karmaşık bir doğası olduğunu gösterdiler. Temel parçacıklar, kuantum çalkantılar nedeniyle boşluktan kendiliklerinden ortaya çıkıyorlar ve öylesine bir hızla yeniden kayboluyorlardı ki, bunları doğrudan ölçmek mümkün olmuyordu. Ancak bu hayalet parçacıkların etkileri ölçülebiliyordu. Örneğin bu parçacıklar atomların enerji düzeylerini ve metal plakalar arasındaki kuvvetleri etkileyebiliyorlardı. Bu sanal parçacıklar konusundaki kuramsal öngörüler, deneylerle de mükemmel biçimde doğrulanmıştı.

1947 yılında da Rus fizikçi Yakov B. Zel'dovich, sanal parçacıkların enerjisinin, tam olarak kozmolojik sabitle ilişkilendirilen gizemli enerji gibi davrandığını gösterdi. Zel'dovich'in keşfinden sonra bu kavram artık modern yorumuyla bir boşluk enerjisi yoğunluğu olarak değerlendiriliyor. Ancak, boşluk enerjisinin mantığa ters gelen önerileri var. En başta da negatif basınç kavramı.

Kütleçekim kuvvetinin işareti, Yani negatif ya da pozitif olması, toplam enerji yoğunluğuyla, basıncın üç katının toplamının cebirsel bileşimi ile belirleniyor. Eğer basınç, ışınım, sıradan madde ve karanlık maddede olduğu gibi pozitifse, o zaman cebirsel bileşim de pozitif oluyor ve kütleçekim çekici özellik kazanıyor. Buna karşılık eğer basınç "yeterince" negatifse, cebirsel bileşim de negatif, kütleçekim de itici oluyor. Bunu nicel olarak belirtmek için kozmologlar basıncın, enerji yoğunluğuna olan oranına, bir başka deyişle "durum denklemine" (w) bakıyorlar. Sıradan bir gaz için w pozitif ve gazın sıcaklığıyla orantılı. Ancak, bazı sistemlerde w negatif olabiliyor ve değeri $-1/3$'e düştüğünde kütleçekimi, itici hale geliyor. Boşluk enerjisi de, (yoğunluğunun pozitif olması halinde) bu koşulu yerine getiriyor. Bu da, enerjinin hiçbir zaman yok edilemeyeceğini öngören enerjinin korunumu yasasının bir sonucu. Matematik diliyle yasa şöyle yazılabilir: enerji yoğunluğunun değişim hızı, $w+1$'le orantılı. Tarifi icabı yoğunluğu hiç değişmeyen boşluk enerjisi için, bu toplamın 0 olması gerekiyor. Bir başka deyişle, w'nin değeri tam olarak -1'e eşit olmalı. Yani, basınç negatif olmalı.

Basıncın negatif olması ne anlama geliyor? Sıcak gazların pek çoğu pozitif basınca sahiptir. Atomların kinetik enerjisi ve radyasyon kap içinde dışarıya doğru baskı yapar. Burada dikkat edilmesi gereken, pozitif basıncın doğrudan etkisinin (itme) kütleçekimi etkisinin (çekme) tam tersi olması. Atomlar arasındaki bir etkileşimin kinetik enerjiye üstün geldiğini ve gazın dışarıya baskı yapmak yerine kendi üstüne çöktüğünü düşünelim. Bu gazla doldurulmuş bir balon, dışarıdaki basınç (0 ya da daha yüksek) içerideki (negatif) basınçtan daha büyük olduğu için içeriye doğru çökecektir. Yani, negatif basıncın doğrudan etkisi (içe çöküş) kütleçekimsel etkisinin tam tersi (itme) olabilir.

Bu kütleçekimsel etki, bir balon için çok küçük olabilir. Ama şimdi de, içe çökebilen gazı balon yerine uzayın her yerine doldurduğumuzu düşünelim. Bu durumda sınırlayıcı bir yüzey ve harici bir basınç olmaz. Gazın hala negatif basıncı var; ama ortada itebileceği bir şey yok!. Dolayısıyla da doğrudan bir etki uygulayamaz. Yalnızca kütleçekim etkisi –itme- var. İtme, uzayı genleştirir, hacmini ve dolayısıyla da boşluk enerjisinin miktarını artırır. O halde açık ki, genleştirme kendi kendini güçlendiren bir eylem. Böyle olunca da evren artan bir hızla genişlemeye başlar. Boşluk enerjisi de kütleçekim alanının aleyhine büyür.



Hubble Uzay Teleskopu tarafından 10 milyar ışıkyılı uzaklıkta belirlenen en uzak tip Ia süpernovası. Standart ışık kaynağı olarak kullanılan bu süpernovalar evrenin hızlanarak genişlediğini ortaya koyan en güvenilir kanıtlar.

Einstein, 1917 yılında kozmolojik sabit için, evreni statik yapacak bir değer seçmişti. Ancak bu denge kararlı bir denge değildi. Kozmolojik sabit, (ya da evren genişledikçe değeri yavaşça değişen herhangi bir karanlık enerji) için basınç negatiftir ve sabittir. Bu da genişleyen bir evreni hızlandırır Çünkü madde yoğunluğu azaldıkça, negatif basınç azalmaz ve bu da evrenin üstel olarak genişlemesine yol açar. 1998 yılında gerçekleştirilen süpernova gözlemleri, negatif basınca sahip bir karanlık enerjinin varlığına işaret ediyor. Bunun anlamı da Büyük Patlama'nın verdiği itkiyle birbirinden uzaklaşan daha sonraki 7 milyar yıl boyunca uzaklaşma hızları giderek azalan gökadalar şimdiyse birbirlerinden üstel olarak uzaklaşıyor.

Kozmologlara göre, karanlık enerji adayları olarak kozmolojik sabit ve "beşinci kuvvet" diye adlandırılıp, zamana ve mekana göre değişebildiği öne sürülen alternatif bir enerji türü, herhangi bir kavramsal sorun yaratmıyor. Ancak, ortada nicel sorunlar var.

Kuantum mekaniği, boşluktan olası her dalga boyunu kapsayan eksiksiz bir sanal parçacık yelpazesinin doğabilmesini öngörür. Bilinen tüm kuantum alanlarca üretilen enerji, toplandığında sonuç sonsuza gidiyor. Fizikçiler, belirli bir dalgaboyunun altındaki kuantum etkileri gözardı ederek hesabı yenilediklerinde bile boşluk enerjisinin değeri, evrendeki öteki tüm maddede bulunan enerjinin 10'un 120 üstü gibi akıl almaz bir değere ulaşıyor. Gerçi boşluktan çıkan sanal parçacıkların evrenin enerji yoğunluğuna, negatif basınçla (ve itici kütleçekimle) sonuçlanan pozitif ve sabit bir katkı yaptıkları açık. Ama bu hesap doğru olsaydı akıl almaz düzeylere ulaşan bir hızlanmanın atomları, yıldızları ve gökadaları paramparça etmesi gerekirdi. Dolayısıyla hesabın yanlış olduğu ortada; ama kuramcılar, çeşitli çözümler önermelerine karşın, bunların hiçbiri sorunu ortadan kaldırabilmiş değiller.

Boşluk enerjisiyle ilgili bir başka sorun da zamanda geriye gittikçe boşluk enerjisinin (kozmolojik sabit) daha da paradoksal hale gelmesi. Günümüzde karanlık enerji, maddenin enerji yoğunluğunun üç katı olsa da, bu yine de kabul edilebilir bir oran. Ancak, bundan yaklaşık 14 milyar yıl önce, Büyük Patlama'nın hemen ardından bu bileşenler ortaya çıktıklarında evrenimiz bir greyfurt büyüklüğündeydi ve dolayısıyla madde bugünkünden 10'un 100 üstü daha yoğundu. Kozmolojik sabitin değerinse bugünküyle aynı olması gerekiyordu.

Birçok kuramcı bu tutarsızlıklarına rağmen karanlık enerji adayı olarak kozmolojik sabiti bir tarafa atmış değil. Sorunlarını ortadan kaldıracak kuramsal çözüm arayışını sürdürüyorlar.

Son yıllarda ortaya atılan ve giderek yandaş toplamaya başlayan beşinci kuvvet modeliyse, zamana ve mekana göre değişen güçte bir enerji önerdiğinden ve boşluktan doğan parçacık modelini reddettiğinden, kozmolojik sabitin sorunlarından kurtulmuş görünüyor. Ancak, bu modelde de sorun, bu gizemli değişken enerjinin kaynağı.

Modelin en basit biçimi, enerjisi son derece yavaş değiştiği için ilk bakışta boşluk enerjisine benzeyen bir kuantum alanını öneriyor. Büyük patlamadan hemen sonraki şişme sürecini yöneten inflaton alanının, çok zayıf bir benzeri olarak düşünülen alandan başka , beşinci kuvvetin kendi evrenimiz dışından köken aldığı gibi yeni kuramlar ve ilave boyutlar gerektiren modelleri de var.

Derleyen: Raşit Gürdilek

Kaynaklar

Miralda, Escude, J., The Dark Age of the Universe, Science, 20 Haziran 2003

Ostriher, J. P., Steinhardt, P., New Light on Dark Matter, Science, 20 Haziran 2003

Krauss, Lawrece M., Cosmological Antigravity, Scientific American, Ocak 1999

Ostriker, J.P., Steinhardt, P.J., The Quintessential Universe, Scientific American Ocak 2001

Kirshner, R.P., Throwing Light on Dark Energy, Science, 20 Haziran 2003

Rees M., Natarajan, P. A Field Guide to the Invisible Universe, Discover, Aralık 2003



KARANLIK EVRENİN KADERİ



Sürekli genişleyen bir evren için yazılan senaryoların en kötüsü kozmolojik sabit için olanı. Böyle bir evrende yaşamın kendini sürekli kılması mümkün değil. Üstelik yaşam kalitesinin de hızla bozulması sözkonusu. Dolayısıyla, evren 100 trilyonlarca yıl varlığını sürdürecek olsa da insanlık için fazla umut yok. Kozmik genişleme, birbirlerine kütleçekimi ya da herhangi başka bir kuvvetle bağlanmamış yapıları uzaklara taşır. Samanyolu, 10 milyon ışıkyılı genişliğinde bir gökadalar kümesinin üyesi. Gökadalar arasındaki uzay genişledikçe, bu küme bütünlüğünü korurken, küme dışındakiler uzaklaşır. Bu uzak gökadaların göreli hızları, uzaklıklarıyla orantılıdır. Ufuk diye adlandırılan belirli bir uzaklıktan sonra, hız ışık hızını geçer (uzayın genişlemesinden kaynaklandığı için, ışık hızını aşma yasağına genel kuramı izin verir). Artık bu noktadan ötede hiçbir şey göremeyiz. Eğer evrende gözlemlerin işaret ettiği gibi, pozitif değerli bir kozmolojik sabit varsa, genişleme hızlanmaktadır. Gökadalar birbirlerinden daha da hızlı uzaklaşmaya başlarlar. Hızları, hâlâ uzaklıklarıyla orantılıdır. Ancak, orantılık sabiti zamanla azalmak yerine sabitiliğini sürdürür. Dolayısıyla, ufkumuz dışındaki gökadaları, sonsuza dek göremeyeceğiz. Şimdi görebildiğimiz gökadalar bile (Yerel Küme'dekiler hariç) zamanla ışık hızına erişip gözden kaybolacaklar. Uzak gökadaların kaybolması ağır ağır gerçekleşecek. Işıkları görünmez oluncaya kadar kırmızıya kayacak. Zamanla görebileceğimiz madde miktarı azalacak ve uzay gemilerimizin ulaşabileceği dünyaların sayısı azalacak. 2 trilyon yıl içinde, yani evrendeki son yıldızların da ölmesinden çok önce, bizim kendi kümemizdeki gökadalar dışında hiçbir cisim görmek ya da kendilerine ulaşmak mümkün olmayacak. Evrende gerçek anlamda yalnız kalacağız. Genişleyen bir evren, genişlemenin yavaşlamasına (resimde üst grup) ya da hızlanmasına (alt grup) bağlı olarak farklı biçimler alır. Her iki durumda da evren sonsuzdur. Ancak, belirli gökadalar uzaklığı temsil eden bir referans küresi ile sınırlanmış uzayın herhangi bir yeri genişlemektedir (mavi küre). İnsanlar, çevrelerindeki evrenin ancak sınırlı bir hacmini görebilirler. Çevrelerindeki uzay, sürekli genişler. Genişlemenin yavaşlaması durumunda kozmosun artan bir bölümünü görürüz. Gökyüzüne giren gökadların sayısı sürekli artar. Ancak, genişleme hızlanıyorsa, kozmosun azalan bir bölümünü görürüz, uzay boşalıyormuş gibi olur.

SONUÇ olarak karanlık madde ve karanlık enerji, yepyeni bir bilimin ufukta şimdilik hayal meyal görülebilen yapı taşları. Siluetlerinin netleşmesi için çabalar sürüyor. WIMP'den daha duyarlı sondalar, evrenin ilk ışığının kalıntılarından, daha ayrıntılı bilgiler almak üzere hazırlanıyorlar. Yeryüzünde hazırlanmakta olan özel teleskoplar da karanlık maddenin evreni nasıl büktüğünü belirlememize yardımcı olacak. Bu arada tip 1a süpernova gözlemleri de yeni bir aşamaya girmek üzere.

Kozmik fon ışınımından olsun, süpernova gözlemlerinden olsun bu ve önümüzdeki yıllarda gelecek bilgiler, karanlık enerjinin doğasını da kesin olarak belirlememize yardımcı olacak. Fizikçiler bunu belirlemek için önce karanlık enerjinin evreni hangi şiddetle ittiğini ve bu şiddetin ölçeğinin zaman içinde değişip değişmediğini ölçmek zorundalar. Bunun anahtarı da w'nin değeri. Eğer kozmolojik sabit senaryosunda olduğu gibi karanlık enerjinin basıncı evrenin tarihi boyunca aynı kalmışsa, w'nin değeri -1 olarak kalacak. Ancak, çeşitli "beşinci kuvvet" kuramlarında öne sürüldüğü gibi karanlık enerjinin özellikleri zaman içinde değişiyorsa, w'nin değeri, 0 ile -1 arasında bir yerlerde olacak.

California Üniversitesi'nden (Berkeley) gökbilimci Adam Riess, Hubble Uzay Teleskopu tarafından yapılmış olan ve sonuçları henüz açıklanmamış süpernova gözlemlerinin w'nin değerini -1 olarak "gösterir gibi" olduğunu söylüyor. Riess ayrıca, w'nin değişip değişmediği konusundaki ham bilgilerin de çok yakında elde edilmeye başlanacağını belirtiyor.

Bu arada süpernova gözlemler, en azından şimdilik garip bir olasılığa kapıları kapatmış değil. Dartmouth kolejinden Robert Caldwell ve arkadaşları, w'nin değerinin daha da küçük, örneğin, -1,1", -1,2 hatta –2 olması durumunda neler olacağını merak etmişler. Şimdiye kadar öteki fizikçiler bu değerlerden kaçmışlar; çünkü kuramsal hesaplar bu değerlerde fizikçiler için "çirkin" olan sonsuzluklar üretmeye başlıyor.

Ancak Caldwell ve arkadaşları bu zorluklardan yılmamışlar. Caldwell'e göre karanlık enerji giderek daha fazla itici hale geldikçe, "ilginç" şeyler oluyor: Kozmolojik sabit ya da beşinci kuvvet senaryolarında kritik değerde sonsuza kadar genişleyen evren, karanlık enerjinin dizginleri koparması halinde korkunç bir sonla karşı karşıya kalıyor. Giderek güçlenen karanlık enerji, evrenin dokusunu da giderek daha hızlı biçimde genişletiyor ve yapılar parçalanmaya başlıyor. Yalnızca birkaç milyar yıl sonra gökada kümeleri dağılıyor. Sonraki birkaç yüz milyon yıl sonra da , bizim Samanyolu da dahil olmak üüzere gökadalar parça parça oluyor. Güneş sistemleri ve gezegenler artan hızlarla dönerek parçalanıyorlar. Atomlar bile elektronlarının kontrolünü yitiriyorlar. Sırada atom çekirdeklerinin yırtılması ve proton ile nötronların karşı konulmaz genişleme bakısı karşısında paramparça olması var. Uzay kararsız hale geliyor ve Büyük Patlama ile yaşama başlayan evren, uzayzamanın durmadan genleşen dokusu nedeniyle tüm maddenin parçalandığı "Büyük Yırtılış" ile son buluyor.



GÜNEŞ ARABALARINA START

Güneş Arabası Yapımında Tasarım ve Planlama

Bir güneş arabasının tasarım ve yapımı, yaklaşık iki yıl alabilecek çok büyük bir proje. Bu yarışta başarılı olabilmek, iyi bir plan çizmeye bağlı. Plan, ortaya çıkan yeni durumlar ve gereklilikler bağlı olarak proje süresince değişikliğe uğrasa da, projenin hedefe doğru ilerlemesinde, sağlam ve kararlı bir temel oluşturması açısından önemli. Planı, süreçleri genel hatlarıyla gösteren bir çizelgeyle başlatmak en iyisi. Böylece projeyi bir bütün olarak görmek ve tasarım sürecinin her bir aşamasının gerektireceği süreyi hesaplamak kolaylaşır.

Biraz tuhaf görünse de, başlanacak yerlerden biri de son aşama. Ekip, tasarım işine girişmeden önce, proje bitiminde elinde görmek istediği şeyin ne olduğunu iyi bilmek zorunda. Çünkü, tasarımlar sonuçta bu hedef doğrultusunda ortaya çıkarılacak.

Beyin fırtınası, bazı ön tasarımların oluşturulmasında değişik fikirlerin ortaya çıkması için kullanılabilecek yöntemlerden biri. Arabanın şekli, başlangıç noktalarından biri olabilir; çünkü şekil, birçok başka sistemin tasarımını da belirleyecek. Şasi, mekanik sistem, elektrik sistemi, itki düzeneği ve güneş panelleri için de ön tasarımlar yapılabilir. Böylece, umut vaadeden tasarımlar ayıklanarak, üzerlerinde daha ayrıntılı incelemelerde bulunulabilir. Ayıklama işlemi, seçilecek tasarım kesinlik kazanıncaya kadar devam eder.

Her bir tasarım için gözönünde bulundurulması gereken etkenler şunlar:

- maliyet
- verimlilik
- üretilebilirlik
- kurallara uygunluk
- sistem birimlerinin uyumluluğu
- zaman sınırlamaları
- ağırlık

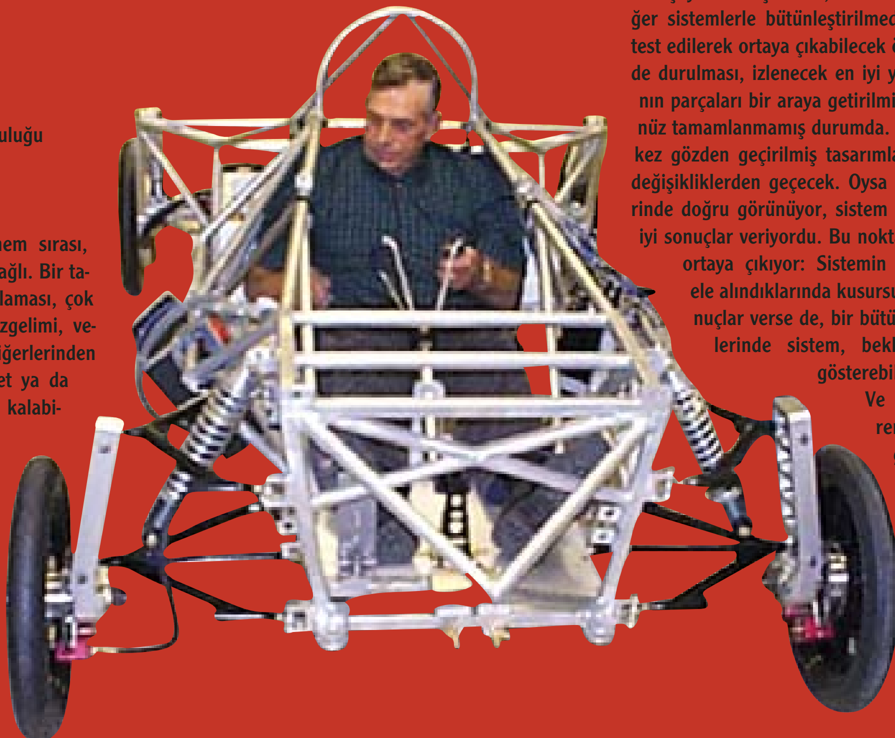
Bu ve başka etkenlerin önem sırası, proje ekibinin vereceği karara bağlı. Bir tasarımın, bütün bu koşulları sağlaması, çok ender rastlanan bir durum. Sözgelimi, verimlilik ve ağırlık açısından diğerlerinden üstün gelen bir tasarım, maliyet ya da bütünle uyum açısından geride kalabilir. Ekip, uygun seçenek konusunda karar vermek zorunda.

Tasarım sürecindeki ikinci aşama, seçilen ön tasarımı en uygun hale gelinceye kadar işlemek. Bu, çoğu durumda ileri düzeyli bilgisayar programlarıyla yapılacak ayrıntılı çözümlemeleri gerektiren, yinelemeli bir süreç. Örnek vermek gerekirse, bir kompozit şasinin gerilme ya da basınca direnci NASTRAN, gövde biçimi de VSAERO adı verilen bir aerodinamik modelleme programı kullanılarak ayrıntılı çözümlemelerden gerçirilebilir. Sürecin bu aşamasının zor yönü, tasarımları iyileştirme çabalarına 'dur' deyip, bir tanesine karar vermekte. Başarılı bir proje için, proje planının önemi de bu noktada ağırlık kazanıyor.

Unutmamak gerek ki, arabanın yapımı, büyük olasılıkla sistemlerin bir kısmı henüz tasarım aşamasındayken başlayacak. Bu nedenle de büyük çaba ve zaman harcayarak iyileştirilmeye çalışılan tasarımlar üzerinde ister istemez değişiklikler yapmak gerekecek. Çünkü tasarımın, pratiğe dökülmeden bütün sorunları çözümleyecek şekilde yapılmış olması, neredeyse olanaksız.

Yapım aşamasının sonlarına doğru, test aşaması başlıyor. Bu aşamada, sistemlerin her birinin, diğer sistemlerle bütünleştirilmeden önce ayrı ayrı test edilerek ortaya çıkabilecek ön sorunlar üzerinde durulması, izlenecek en iyi yol. Güneş arabasının parçaları bir araya getirilmiş, ancak araba henüz tamamlanmamış durumda. Zaten en az birkaç kez gözden geçirilmiş tasarımlar, belki yine bazı değişikliklerden geçecek. Oysa her şey kağıt üzerinde doğru görünüyor, sistem birimleri de testte iyi sonuçlar veriyordu. Bu noktada bir kural daha ortaya çıkıyor: Sistemin birimleri, tek tek ele alındıklarında kusursuz gibi görünen sonuçlar verse de, bir bütün haline getirildiklerinde sistem, beklenmedik tepkiler gösterebilir.

Ve nihayet, aylar süren uykusuz gün ve geceler sonucunda, güneş arabasını gerçek test sürüşünden geçirme zamanı geliyor.



Sevgili arkadaşlar,
Formula G projesine katılmakla gösterdiğiniz yüreklilik, görev duygusu ve sorumluluk için teşekkür ederiz. Projemiz kısa sürede okurlarımız arasında ve kamuoyunda yankı uyandırdı. Birçok takım oluşturuldu ya da oluşturulma sürecinde.
Bu köşeyi, projeye katılan takımlar hakkında bilgi alabilmeniz ve katılımcıların birbirlerini tanıyabilmeleri için hazırladık. Katılımcılar köşesinde sizin takımınızın da yer almasını istiyorsanız:
1. Takımınızın kimliğini (Ör: takımınıza verdiğiniz ismi)
2. Şimdiye kadar ekibinizde yer almış üyelerin isimlerini ve özelliklerini (Ör: mesleği ya da okuduğu bölüm)
3. Fotoğraflarınızı (tercihen takım halinde, yoksa teker teker)
4. Varsa, logonuzu
5. Koymayı düşünüyorsanız, tasarladığınız arabanın adını
6. Eğer varsa ya da olacaksa destekleyen kurum ya da kişilerin isimlerini
7. Olacaksa katılım çağrınızı (Ör: elektronikçi, mekanikçi, bilgisayarcı, vs. ekip üyeleri aranıyor gibi)
8. Yarış kurallarıyla ilgili önerilerinizi
9. Yarış tarihiyle ilgili önerilerinizi (şimdilik 30 Ağustos 2005 hedefi duruyor)
10. Son katılım bildirme tarihiyle ilgili önerilerinizi (30 Haziran 2004 makul bir tarih gibi görünüyor)

Web sitemizde ve Bilim Teknik Dergisi'nde yayımlanmak üzere EN KISA ZAMANDA e-mail yoluyla: rasit.gurdilek@tubitak.gov.tr ya da bteknik@tubitak.gov.tr adreslerine göndermenizi rica ediyor ve başarılar diliyoruz.

Raşit Gürdilek

KATILIMCI TAKIMLARIMIZ
Takım 1: Hacettepe Grubu

HAZIRLANAN TAKIMLAR
Sabancı Üniversitesi
Marmara Üniversitesi
ODTÜ Ekipleri
İstanbul Teknik Üniversitesi
Ankara Üniversitesi
Ankara Fen Lisesi Mezunları
İstanbul Üniversitesi Fizik Müh. Bölümü

Kanadalı Bir Güneş Arabası: Fireball II

Fireball II, Kanada'nın McMasters Üniversitesi'nden bir ekibin geçtiğimiz yaz tamamladığı ve oldukça iyi işler durumdaki bir güneş arabası. Fireball II, ekibin ikinci arabası. İlk araba, Kuzey Amerika ve Avrupa'dan 30 ekibin katılımıyla Chicago'dan Los Angeles'a (ABD) kadar uzanan 10 günlük bir parkurda gerçekleşen 2001 ASC Yarışları'na katılmış, ancak teknik sıkıntılar nedeniyle yarıştan çekilmek zorunda kalmıştı.

Fireball II'nin bazı teknik özellikleri şöyle:

Akü Dizgesi: Electrovaya Inc. Toronto'dan sağlanan 112 lityum-iyon polimer prizmatik pil. Bunlar, arabaya olabilecek en iyi enerji depo teknolojisini sağlıyor: yalnızca 28 kg ağırlıkla 5 kilowatt-saat enerji.

Güneş Panelleri: Fireball II'nin yüzeyini kaplayan ve BP Solar'dan sağlanmış, 450 adet % 16 verimli güneş gözesi, ona güneş ışığının varlığında 900 W enerji sağlıyor.

Güç Yükselticileri: AERL, Avustralya'dan 4 adet güç yükselticisi, Fireball II'nin güneş panellerinin güç çıktısını olabilecek en büyük değere çıkartmada kullanılıyor.

Motor: New Generation Motors'un sağladığı bir yüksek verimlilikli fırçasız motor, Fireball II'nin arkasındaki itici kuvvet. Bu motor öylesine verimli ki, bir ekmek kızartma makinesinin kullandığı elektrik gücüne eşdeğer miktarda elektrikle gücüyle, arabanın otoyol hız sınırlarında gitmesini olanaklı kılıyor.

Telemetri: Fireball II, izleyen araca kendisiyle ilgili kritik önemde bilgi vermesini sağlayan bir telemetri sistemiyle donatılmış durumda.

Dikiz Kamerası: Dikiz aynalarının gereksiz aerodinamik sürtünmeye neden olmasından hareketle, Fireball II'de, sürücünün aerodinamik açıdan sorun yaşamaksızın arkasını güvenle görebileceği bir LCD kameradan yararlanılıyor.

Aerodinamik Kabuk ve Şasi:

Fireball II, yapısal olarak dört temel bileşenden oluşuyor: aerodinamik kabuk (aeroshell), göbek paneli (belly pan), altyapı ve tekerlek yuvaları (wheel fairings) .

Aerodinamik kabuğun temel amacı, güneş panellerini tutmak. 5 x 2 metre boyutlarıyla, 430 güneş gözesine evsahipliği yapacak 6,7 metrekarelik alan sağlıyor. Hem yüzeye tutturulan hem de birbirine lehimlenen gözeler, akü ve motora 900 watt güç sağlama özelliğinde. Araç üstündeki aerodinamik sürüklenmeyi azaltması beklenen kabuğun tasarımı da, buna bağlı olarak uçak kanadından esinlenmiş. Yani burun kısmı kalın; kenarlar arkaya doğru gittikçe incelerek sonunda bıçak sırtının inceliğine ulaşıyor. Aerodinamik kabukta, fenolik bir gözenekli yapı, Kevlar katmanları arasına sıkışmış durumda.

Belly pan (göbek paneli) aerodinamik kaportaya bağlı bir parça ve motor kontrol birimi, aküler ile sürücü su şişesi, radyo gibi aksesuarları da taşıyor. Gözenekli ve tabakalı karbon fiber yapıda. Bütün kompozit yapılar, önce bir kalıp aşamasından geçer. Fireball II'nin bütün





kalıpları da, orta yoğunluklu fiber panellerden imal edilip özel olarak kesilmiş. Kalıp ortaya çıktıktan sonra, kompozit malzeme vakumlanarak fırında ısıl işleme tabi tutulmuş. Ürün daha sonra zımparalanarak astarlanmış.

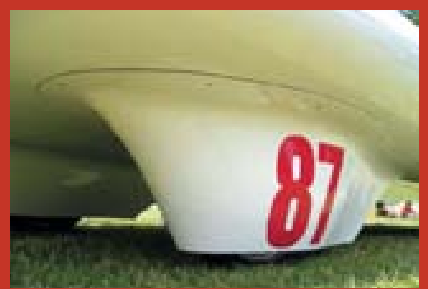
Altyapı, iki yatay, iki dikey olmak üzere toplam dört mesnetten oluşuyor. Bunlar yapısal sağlamlığın yanısıra, süspansiyon noktalarının bağlantısı için de gerekli. Gözenekli karbon fiber tabakaların birbirleri üzerine yapıştırılmasıyla elde ediliyorlar. Altyapı, göbek paneline soğuk yapıştırma işlemiyle bağlanıyor.

0,75 mm kalınlıkta olan tekerlek yuvalarıyısa, tekerlekleri örterek tekerlek ve süspansiyon bileşenleri çevresindeki aerodinamik sürüklenmeyi azaltmaya yarıyorlar.

Süspansiyon: Fireball II'nin hafif alüminyumdan yapılmış dört tekerleğinden her birinde, dağ bisikletlerinde kullanılan türden amortisörler kullanılıyor. Bu sayede sürücü ve hassas donanım, yoldaki kasislerin, tümseklerin







neden olduğu sarsılma ve titreşimlerden korunmuş oluyorlar. Motor tekerleği dışındaki bütün tekerleklerde hidrolik tip disk frenler kullanılıyor.

Motor sol arka tekerleğe bağlanarak, kayış, zincir, vites gibi elemanlar olmadan çalışması sağlanıyor. Hızlanmak için, sürücünün ayak pedallı bir potansiyometreyle motora giden akımı artırması yeterli. Motorun bağlı olduğu tekerlerlekte disk freni için yer olmadığından, hem yavaşlamak hem de enerji tasarrufu sağlamak için yenilemeli (rejeneratif) fren sistemi kullanılıyor. Normal bir frenleme sırasında aracın kinetik enerjisi fren pabuçları ve çevresindeki aksama ısı enerjisi olarak yayılır. Fireball II'deyse motor tekerleğinin herhangi bir fren tertibatı yok; onun yerine, frene basıldığında motor anında bir jeneratöre dönüşüyor ve arabanın momentumu, elektrik enerjisi üretmede kullanılıyor. Tıpkı benzinli arabalarda şarj dinamosunun aküyü doldurması gibi.



Güneş Kaynaklı Elektrik

Elektrikli araçlar, itici kuvvet oluşturmada iç yanmalı motor yerine elektrik motorlarından, güneş enerjisi kullanan araçlarsa, güneş ışığını elektriğe dönüştürmede güneş gözelerinden yararlanırlar. Elektrik, ya doğrudan elektrik motoruna, ya da özel bir depo aküsüne aktarılır. Güneş gözeleri, yalnızca güneş ışığının varlığında elektrik üretirler. Güneş ışığının olmadığı durumlardaysa güneş arabası, aküsünde depolanmış elektriğe bağımlıdır.

1970'li yıllardan bu yana çeşitli hükümetler, buluşçular ve sanayiciler, zaman, beceri ve bilgi birikimlerini güneş enerjisiyle çalışan araba, tekne, bisiklet, hatta uçakların geliştirilmesi için kullanıyorlar. 1974'te Robert ve Roland Boucher kardeşler, son derece hafif, uzaktan kumandalı ve pilotsuz bir aracı 90 metreye çıkarmayı başardılar. Hava aracının gücü, kanatlarda bulunan güneş gözelerinden sağlanıyordu. 1975'te daha gelişkin bir model, 5000 metre yükselmeyi başardı. 1980'lerin başındaysa Paul MacCready ve oğlu, gücünü güneş enerjisinden alan bir uçak geliştirmeyi başardılar. Uçak, Manş Denizi'ni saatte 80 km hızla ve 3600 metre yükseklikte uçarak geçti. NASA desteğiyle geliştirilen "Pathfinder" ise, ağırlığı 270 kg'ın altında, uzaktan kumandalı ve 30 metre uzunluğunda bir "uçan kanat". Pathfinder, neredeyse tümüyle ince bir tabaka halinde güneş gözeleriyle kaplı durumda. Bu sistem, aracın hareket ve yönlendirilmesinde görev alan küçük motorlar, pervane ve uçuş kontrol aygıtlarını çalıştıracak elektriği üretiyor. 24 kilometre yüksekliğe ulaşabilen Pathfinder'a, uzaydaki uzaktan algılama uydularına seçenek olarak geliştirilecek ve uzayda aylarca kalabilecek güneş enerjili araçların öncülü gözüyle bakılıyor.

Tümüyle güneş enerjisinden yararlanan ilk arabaysa, 1977'de Ed Passerini tarafından geliştirildi. Araba, küçük ve hafif olduğu gibi, maliyeti de görece düşüktü. O zamandan bu yana, General Motors, Ford ve Honda gibi dev firmaların da desteğiyle, oldukça gelişkin teknolojiyle donatılmış güneş arabaları da üretildi.

Günümüzdeki Kullanım

Güneş gözeleri, yalnızca güneş ışığı varlığında elektrik ürettikleri için, güneş arabaları günlük kullanım açısından pratik bulunmuyorlar. Bu gözelerle donatılmış araçların çoğu, şimdilik genellikle araştırma, geliştirme ve eğitim araçları olarak, ya da çeşitli yarışlarda kullanılıyorlar. Dünya Güneş Yarışı (World Solar Challenge - Avustralya), Güneş Turu (Tour de Sol - İsviçre), Amerika Güneş Kupası (American Solar Cup - ABD) gibi çeşitli yarışlar, yeni güneş arabaları teknolojilerinin değerlendirildiği ya da kanıtlandığı etkinlikler. Dünyanın birçok ülkesinden öğrenciler, mühendisler ve buluşçuların birbirleriyle yarıştıkları bu etkinlikler, sıklıkla mesafe, hız ve yakıt verimliliği konularında yeni rekorlara da sahne oluyor.

Güneş gözeleri, bazı elektrikli araba prototiplerinde destek amacıyla kullanılıyorlar. Bu durumda araç, kullandığı elektriğin çok az bir kısmını güneş enerjisiyle sağlıyor ve aküsünü şarj etmek için geleneksel yöntemlerden yararlanıyor.

Depolama

Güneş enerjisi, sınırsız bir kaynak olsa da bu, her gerektiğinde bulunabildiği anlamına gelmiyor. Güneş enerjisini dönüştürüp depolamak için, bir güneş gözesi dizgesi ya aracın kendisine, ya da belli bir binaya yerleştirilerek, park etmiş durumdaki aracın aküsünü doldurmasına olanak sağlıyor.

Yapısal Farklılıklar

Üzerinde bir güneş gözesi dizgesi olan güneş arabaları, boyut, ağırlık ve şekil bakımından geleneksel arabalardan oldukça farklılar. Bir kere, arabanın verimi üst düzeyde olmak zorunda. Aluminyum gibi hafif yapı malzemeleri ya da hafif kompozitler, arabanın performansını olumlu yönde etkiliyor. Kimi hiç akü kullanmazken, kimi de hafif gümüş-çinko akülerden yararlanıyor. General Motors'un Sunraycer arabasının (birçok güneş arabası yarışının birincisi olmuş bir güneş arabası prototipi) şasisi yalnızca 6,5 kg ağırlıkta; kabuğun tümü 45 kg'ın altında; aracın toplam ağırlığıysa (sürücü hariç) 177 kg. Arabalarda genellikle kristalin silikon güneş gözeleri kullanıldığı halde, General Motors, modelinde daha pahalı, ancak daha verimli galyum arsenit hücrelerden yararlanmış.

Güneş enerjisinden yararlanma oranı % 100 olacaksa, arabanın yüzey alanının da büyük olması gerekiyor. Sunraycer'da, damla biçimindeki gövde, 8 m^2'lik alana yayılmış bir güneş panelleri dizgesi içeriyor. Bir başka modelde, PV dizgeleri, iki dikey 'kanatçık' oluşturacak şekilde tasarlanmış. Bunlar aerodinamik itkiyi sağlamak üzere, bir anlamda yelken işlevi görüyorlar. (Yapılan testlerde araç, yalnızca rüzgar gücü kullanarak 50 metre / saat hıza çıkmayı başarmıştı.)

Bakım

Güneş arabalarının hareketli parçaları az olduğundan, servis ve bakım gereksinimleri, geleneksel arabalara göre daha az. Bu arabalar, iç yanmalı motor, sıvı yakıt tankı, karbüratör, buji sistemi, susturucu ya da kirlilik kontrol donanımı içermedikleri gibi, su pompası, radyatör, yakıt enjektörü, eksoz borusu da gerektirmiyorlar. Dolayısıyla ayar, emisyon kontrolü, yağ ya da yağ filtresi değişimine de gerek kalmıyor.

Hafif gümüş-çinko aküler pahalı oldukları gibi, birkaç şarj-deşarj döngüsünden sonra yenilenmeleri gerekiyor. Nikel-metal-hidrit akülerse yaklaşık 170 kilometreye kadar dayanabiliyorlar.

Güvenlik

Güneş arabalarında güvenliği sağlamanın birinci kuralı, tasarımı, aracın ne tür bir yolda kullanılacağına bağlı olarak geliştirmek. Tabii sürüş, süspansiyon, fren sistemi, emniyet kemeri, koltukların konumu, şasi güç ve dayanıklılığı da güvenlik için tasarımda gözönünde bulundurulması gereken unsurlar.

Bütün elektrikli arabalarda olduğu gibi, aküde öldürücü düzeyde elektrik olabilir; bu nedenle, iç yanmalı motorlu arabalarda dolu yakıt deposu için alınan önlemler, bu arabalar için de geçerli.

Verimlilik

Tümüyle güneş hücreleriyle kaplı bir araba, her gün az miktarda güneş enerjisi alır, bunun da küçük bir bölümünü yararlı enerjiye dönüştürür. Standart güneş gözelerinin verimliliği, ancak % 20 kadar.

Güneş arabalarının verimliliği, km/litre yerine watt-saat/km ile ölçülür. 100 watt'lık bir ampulün bir saatte tükettiğinden daha az enerjiyle 1,5 kilometrenin üzerinde yol almış oldukça verimli arabalar var. (Benzinle çalışan bir arabanın bu verimliliğe ulaşması, 1 litre benzinle 200 kilometre yol katetmesi demek.)

Güneş kaynaklı elektriğin depolanması için, bazı güneş arabaları gümüş-çinko akülerden yararlanıyorlar. Bunlar, kurşun-asit akülerle kıyaslandığında, hem bazı avantajlara, hem de dezavantajlara sahipler. Gümüş-çinko aküler daha hafif ve daha verimli olmalarına karşın, oldukça pahalılar ve birkaç şarj-deşarj döngüsünden sonra kullanılmaz hale geliyorlar.

Çevreye Etkiler

Güneş arabalarının çevreye etkisi, bütün diğer araç tiplerinin etkisinden az. Bir iç yanmalı motor, dolayısıyla yanma olmadığı için, bu arabalarda atık gaz salımı da sözkonusu değil.

Çeviri: Zeynep Tozar

Güneş Destekli Bir Elektrikli Araba Nasıl Çalışır?

1. Güneş Panelleri (güneş gözeleri) - Güneş ışığını elektriğe dönüştürür.

2. Bilgisayar - Elektriğin aküde mi depolanacağına, yoksa doğrudan motora mı gönderileceğine karar verir.

3. Enerji Depolama Sistemi - Elektriği, gereken süre boyunca depolar. Sistem akü, ya da süper-kapasitör içerebilir.

4. Motor Denetleyicisi - Elektriği düzgün ve verimli bir şekilde, gereğine göre motora iletir. Hız pedalıyla kontrol edilir. Eğer güç depolayan frenleme sistemi de varsa, denetleyici, motorun bir jeneratör gibi işlemesine izin vererek, frenleme enerjisini, enerji depolama sistemine geri gönderir.

5. Motor - Elektrik enerjisini mekanik enerjiye, mekanik enerjiyi de elektrik enerjisine çevirir.

6. İtki Düzeneği - Mekanik enerjiyi, bir diferansiyel aracılığıyla tekerleklere iletir.

7. Şebeke Bağlantısı - Enerji depolama sisteminin elektrik şebekesine ya da evde bulunan güneş kolektörlerine bağlanarak şarj edilmesini sağlar.

Kaynaklar
http://www.formulasun.org/education/se9_design.html
http://www.solarcar.mcmaster.ca/home.html
http://www.nesea.org/greencarclub/factsheets_solarelectric.pdf

SİMYANIN DÖNÜŞÜ

Glasgow'daki Strathclyde Üniversitesi'nden Ken Ledingham, geçtiğimiz yaz ortalarında gururla açıklıyordu: "Geçen gün bir deney gerçekleştirdik ve altını cıvaya dönüştürdük!.." İskoç lazer uzmanı marifetini ortaçağda duyursaydı, loncasından kovulacağından kuşku olmazdı. Çünkü simyacıların yüzyıllardır yapmaya çalıştıkları bunun tam tersiydi ve bu hedef bir türlü gerçekleştirilemediği için meslek zamanla gözden düştü ve sonunda tümüyle yok oldu.

Şimdiyse simya, sürpriz bir dönüşün işaretlerini veriyor. Günümüz simyacıları artık bodrumlardaki atölyelerde engizisyon soruşturmacılarından kaçmak ya da halktan büyücü damgası yemek korkusu şöyle dursun, pahalı aygıtlarla donatılmış devlet laboratuvarlarında büyük bütçelerle çalışıyorlar. Üstelik simyayı gerçek anlamında uygulayarak.

Geçmişteki simyacılar, tüm çabalarına karşın altın elde edemezlerdi. Nedeni basit: Yaptıkları simya değil kimyaydı!.. Kimyaysa, yalnızca atomların yüzeyindeki elektronları etkiler. Gerçek simya, yani bir elementi başka bir elemente dönüştürmek ya da doğada bulunmayan yeni bir element yaratmaksa, atomların çekirdeklerini değiştirmeyi gerektiriyor. Yani, çekirdeklere ya fazladan proton ya da nötron eklenecek, ya da bunlardan bazıları çekirdekten koparılıp çıkartılacak. Çekirdekteki protonların sayısını değiştirmek,bir elementi başka bir elemente dönüştürür. Nötronların sayısıyla oynamaksa, atomların kararlılık derecelerini etkiler, yani kararlı bir izotopu karasız hale getirir ya da bunun tam tersini yapar.



İşte çağdaş simyanın yıldızının parlamasına yol açan da vadettiği büyük potansiyel. Altın külçeleri, simyacıların ağır metalleri başka ağır metallere dönüştürmeleri için kesenin ağzını açmaya başlayan hükümetlerin akıllarındaki belki en son şey. Asıl hedeflenen, dönüştürme (transmutasyon) denen modern simya yöntemleriyle tehlikeli nükleer atıkları bir çırpıda zararsız hale getirmek.

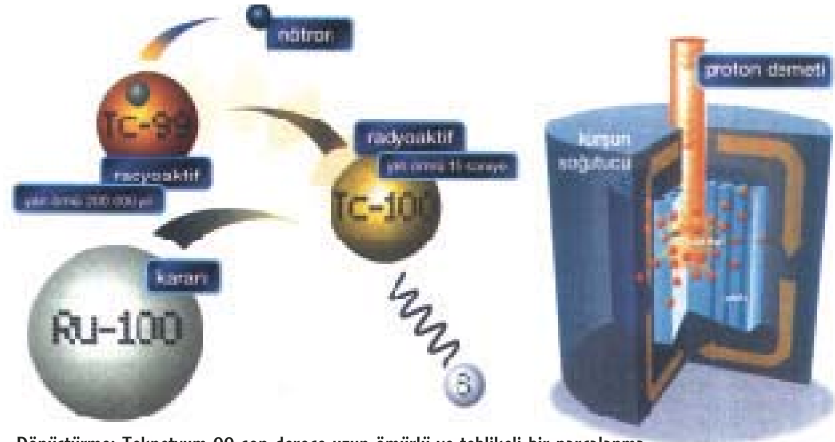
Atıkları bu derece önemli bir sorun yapan, bazılarının tehlikeli ışınım yayma özelliklerini çok uzun yıllar sürdürmeleri. Örneğin, teknetyum-99: Bu izotop, uranyu-

mun parçalanmasıyla ortaya çıkan radyoaktif bir yan ürün. Dünyadaki reaktörler bu izotoptan her yıl toplam altı ton üretiyorlar. Yarılanma ömrü (taşıdığı ışınım düzeyinin yarıya inmesi için gereken süre) 200.000 yıl. Suda çözüldüğünden gıda zincirine de hızla bulaşabiliyor. Nükleer endüstri yüzünden okyanuslardaki birikimi, 1960'lardan bu yana 100 kattan fazla artmış.

Bunların dışında nükleer silahlar için üretilen, ya da silahsızlanma antlaşmaları sonucu devreden çıkarılan silahlardan alınıp depolanması gereken plütonyum ve uranyum gibi binlerce ton yüksek düzeyde radyoaktif madde var. Başta ABD olmak üzere birçok ülke ellerindeki bu atıkları yeraltında inşa edilecek depolarda saklamanın planlarını yapıyorlar. Uzmanlara göre bu atıkların saklanması gereken süreleri, yarılanma ömürlerinin yüzlerce katıyla çarpmanız gerekiyor. Örneğin, Avrupa Parçacık Fiziği Laboratuvarı CERN'de dönüştürme uzmanı Robert Klapisch, “Eğer elinizde yarılanma ömrü 10.000 yıl olan bir şey varsa, bir kere bunu 1 milyon yıl güvenli biçimde saklamanın yollarını bulmanız gerekir” diyor. “Üstelik,bunların yeniden biyosfere (yaşam küreye) dönmelerini istemiyorsanız, deprem olasılığını da ciddi biçimde hesaba katmalısınız.”

Ağır çekirdeklerin kısa ömürlü radyoaktif ürünlere bölünmeleri, uzun ömürlü izotopların da kararlı elementlere dönüştürülmesiyse bir yeraltı atık saklama deposunun dayanması gereken süreyi birkaç milyon yıldan, birkaç yüz yıla indiriyor.

Modern simyanın büyük potansiyelini daha iyi anlamak için teknetyum-99'a geri dönelim. Dizginlenemez gibi görünen bu canavarın hakkından gelen, tek bir nötron. Teknetyum-99'a bir nötron ilave edince teknetyum-100 elde ediyorsunuz. Bu izotopun yarılanma ömrüyse yalnızca 15,8 saniye! Yani siz daha radyoaktivite düzeyini ölçmeye fırsat bulamadan tümüyle kararlı ve zararsız bir madde olan rutenyum-100'e bozunuyor. Dönüştürmenin bir yolu da, elementlere ilave bir nötron yutturup başka bir elemente dönüştürmek yerine, ağır ve kararsız çekirdekleri ki, bunlara aktinid ya da trans-uranik elementler (TRU) deniyor (Ör: plütonyum, uranyum, amerikyum), bir nötronla parçalayıp kararlı, daha küçük çekirdeklere bölmek.



Dönüştürme: Teknetyum 99 son derece uzun ömürlü ve tehlikeli bir parçalanma ürünü. Ancak, bir nötron eklenmesiyle tümüyle zararsız hale geliyor. Bu işlem, sıvı kurşunla soğutulan dönüştürme reaktöründe gerçekleştiriliyor (sağda).

Bu yöntem, nükleer enerjinin istenmeyen yan ürünlerini ortadan kaldırmanın çekici bir yolu olarak bir süredir gündemde. Elektrik enerjisinin %80'ini nükleer güç santrallerinden sağlayan Fransa'da araştırma kurumları, yasayla dönüştürme teknolojisini incelemekle yükümlü kılınmış bulunuyorlar. ABD de, bu tür bir simya programını aktif biçimde sürdürüyor. İngiltere de böyle bir program başlatıp başlatmama konusunda karar aşamasında. Ayrıca Avrupa'da ve Japonya'da da dönüştürme araştırmaları yürütülüyor ve yenileri planlanıyor.

Nükleer yakıt atıklarındaki bazı radyoaktif zehirler

İZOTOP	YARILANMA ÖMRÜ
Hidrojen-3 (trityum)	12 y›l
Berilyum-10	1.600.000 y›l
Karbon-14	5.700 y›l
Fosfor-32	14 gün
Potasyum-40	1.000.000.000 y›l
Kobalt-60	5 y›l
Selenyum-79	65.000 y›l
Rubidyum-87	47.000.000.000 y›l
Strontiyum-90	29 y›l
Niobyum-94	20.000 y›l
Molibdenum-93	3.500 y›l
Teknetyum-99	200.000 y›l
Rutenyum-106	1 y›l
‹yot-129	15.700.000 y›l
Sezyum-135	2.300.000 y›l
Hafniyum-182	9.000.000 y›l
Tantalum-182	100 gün
Renyum-187	50.000.000.000 y›l
Kurflun-205	14.300.000 y›l
Polonyum-210	138 gün
Radyum-224	37 gün
Radyum-226	1.600 y›l
Aktinyum-225	10 gün
Toryum-228	2 y›l
Toryum-231	1 gün
Toryum-232	14.000.000.000 y›l
Uranyum-233	200.000 y›l
Uranyum-234	200.000 y›l
Uranyum-235	700.000.000 y›l
Uranyum-236	23.000.000 y›l
Uranyum-238	4.000.000.000 y›l
Neptünyum-237	2.000.000 y›l
Plütonyum-238	88 y›l
Plütonyum-239	24.100 y›l
Plütonyum-240	6.500 y›l
Plütonyum-241	14 y›l
Plütonyum-242	400.000 y›l
Amerikyum-241	400 y›l
Amerikyum-242	100 y›l

Çetrefil Bir Sorun

Nükleer atık sorununa çözüm, özellikle ABD için acil. Nedeni 2003 yılı itibariyle ülkedeki nükleer enerji santrallerinde 40.000 ton kullanılmış atık yakıt birikmiş olması. Bu miktarın 2035 yılında 105.000 tona yükselmesi bekleniyor. Hükümetin, katı yakıt çubukları biçimindeki bu atıkları depolamak için bir yol bulması gerekiyor. Çünkü bu atıklar geçici olarak nükleer santrallerin soğutma havuzlarında tutuluyor ve ülkede bulunan 131 nükleer santralin soğutma havuzu da hemen hemen dolmuş gibi. Ülke nüfusunun yaklaşık yarısı, bu nükleer tesislere 120 kilometreden daha yakın yerleşim birimlerinde yaşıyor. Ticari santral atıklarına ek olarak ABD'nin güvenli bir biçimde saklamak zorunda olduğu yüksek düzeyde radyoaktif atıklar da var. 1970'lı yılların sonlarından itibaren ABD, nükleer silah yapımında kullanmak üzere, resmi kurumlarınca işletilen nükleer reaktörlerin atık yakıtlarını yeniden işlemekteydi. Yeniden işleme, kullanılmış nükleer yakıtı kimyasal işlemlere tabi tutarak içindeki parçalanabilir uranyum ve plütonyumu ayırma işlemine deniyor. Yeniden işlemenin yan ürünüyse, oldukça yüksek düzeyde ışınım yayan, cıvık çamur kıvamında bir atık. Bunların ancak özel olarak hazırlanmış, paslanmaz çelikten varillerde depolanmasına izin veriliyor.Ayrıca, devre dışı kalmış nükleer silah fabrikalarından, ya da silahsızlanma antlaşmaları gereği yok edilmiş ya da edilecek savaş başlıklarından gelen yüksek düzeyde atık da var. Bunlar, güvenli ve







Japonya'nın Kyoto Üniversitesi'nde bir proton hızlandırıcısı eklenmekte olan emektar reaktör (en üstte). Projenin yöneticisiKaichiro Mishima (üstte solda) ve tesisin dıştan görünüşü (sağda).

uzun süreli depolanmayı gerektiren 22.000 varil dolusu tehlikeli atık anlamına geliyor. ABD'de üretilen tüm nükleer atıkları bir araya getirip depolamaya kalksanız, bunlar bir futbol sahası büyüklüğünde bir alanı kaplar ve yaklaşık 5 metre yüksekliğinde bir yapı oluşturur.

Bu nükleer atıkların, patlama tehlikesi yok . Örneğin, bunları taşıyan bir trende ya da tankerde bir patlama meydana gelse bile, bunların bir zincirleme tepkime oluşturmaları mümkün değil. Ayrıca, çoğu metal formunda olduğu ve uzun dönemli saklama için seramik ya da cam haline getirildiği için yanma tehlikesi de yok. Asıl tehlike, bunların içinde tutuldukları kalın beton, çelik ve kurşun kılıfları aşındırarak ya da bunların kaza eseri parçalanması sonucu yer altı sularına ve dolayısıyla ırmaklara, denizlere, hatta içme suyu şebekelerine sızmaları.

Nükleer mühendisler ve hükümet yetkilileri, bu atıkların güvenli biçimde ortadan kaldırılması için çeşitli seçenekler üzerinde durmuş, ancak sonunda tek çözümün, yeryüzünün derinliklerinde, kaya katmanlarının altında saklamak olduğu toprak altında saklanması gerektiği üzerinde birleşmiş bulunuyorlar. (Bkz: Çerçeve).

Dönüştürme tekniği, toprak altında saklanma zorunluluğunu ortadan kaldırmıyor. Ancak tehlikeli atıkların miktarını ve yarılanma ömürlerini kısaltıyor.

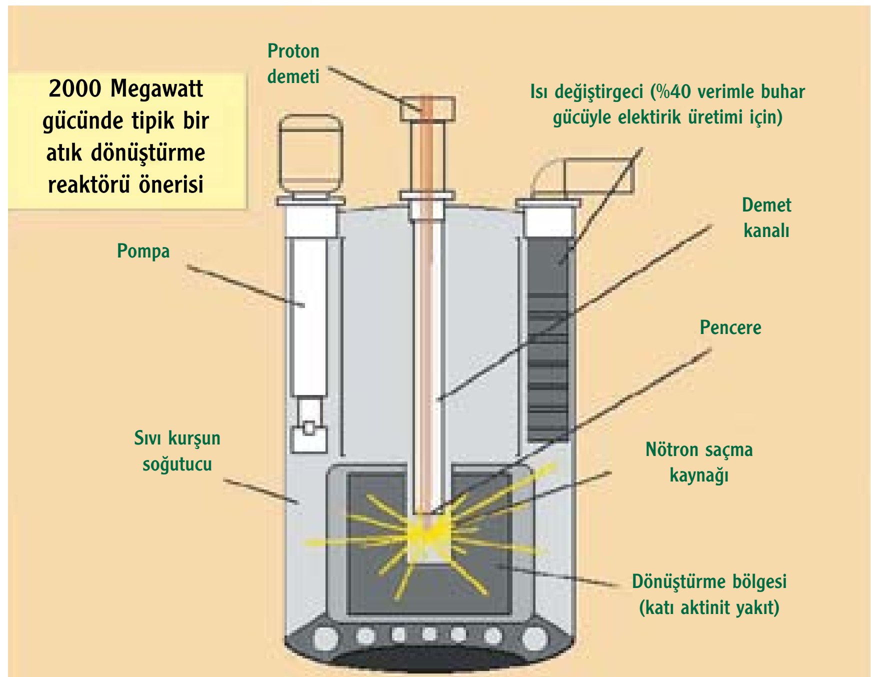
Umut Kaf Dağının Ardında mı?

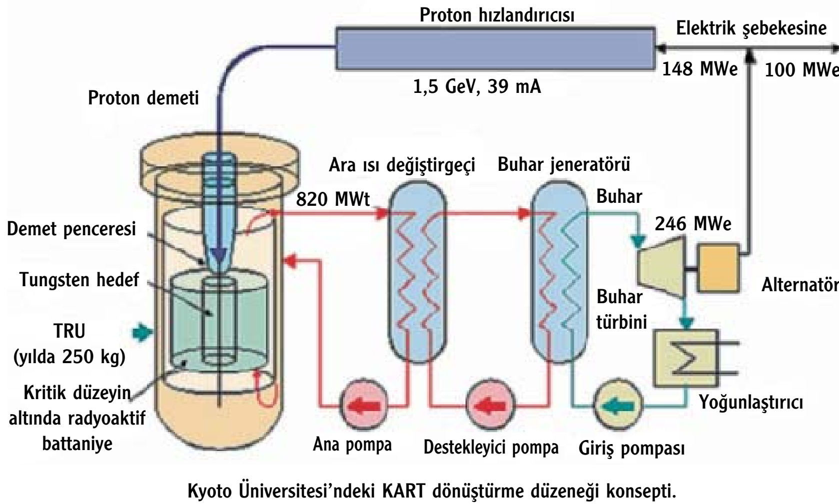
Dönüştürmenin ilk olumlu deneyleri bir süredir gerçekleştiriliyor. Ancak, teknoloji henüz deneme aşamasında. Ayrıca ölçek ve maliyet sorunlarının aşılmasına çalışılıyor. Dönüştürme alanındaki araştırmalar iki rakip kulvarda yürüyor: Birincisi, lazer teknolojisi; ikincisiyse radyoaktif atıkların proton ya da nötronlarla bombardımanı.

Her iki yöntemin de sorunları var. Genel bir sorun, uzun ömürlü parçalanma ürünlerinin bir nötron yakalayıp dönüşüme uğramalarının rastlantıya bağlı olması. Ama her izotopun sahip olduğu rezonans denen yüksek enerji düzeylerinde nötron yakalama ve dönüşüm geçirme şansı daha yüksek olduğundan, araştırmacılar bu rezonans düzeylerini tetiklemenin yollarını arıyorlar.

Ledingham ve ekibi, lazer yolunu seçenlerden. Ekip, milyonlarca yıl radyoaktif kalan iyot-129 izotopunu, yalnızca birkaç dakika içinde kararlı bir hale bozunan iyot-128'e dönüştürmeyi başarmış. Ancak, sorun bu işin en azından şimdilik güçlü lazerler gerektiriyor olması. Nitekim Strathclyde ekibinin deneylerde kullandığı, Oxfordshire'eki Rutherford Appleton Laboratuvarı'nda bulunan dünyanın en güçlü lazeri Vulcan. Boyutları, bir otelin boyutları kadar! Dönüştürmeyi gerçekleştirmek için araştırmacılar bir pikosaniye (saniyenin trilyonda biri) süreli lazer atımını altın bir hedef üzerine göndermişler. Lazer demetinin yoğun enerjisi altın atomlarını, serbest çekirdeklerden ve elektronlardan oluşan bir plazma haline getiriyor.Bu parçacıklar da hedefin geri kalanı içinden geçerken gama ışınları yayıyorlar.Bu yoğun gama ışınları iyot-129 atomlarıyla çarpışıyorlar ve çekirdeklerini öyle şiddetli bir biçimde sarsıyorlar ki, çekirdek içinden bir nötron dışarı fırlıyor.

Ledingham ve ekip arkadaşları lazerle dönüştürme konusunda iyimserler. Lazer teknolojisinin hızla ilerledi-





Kyoto Üniversitesi'ndeki KART dönüştürme düzeneği konsepti.

ğini ve beş yıl içinde koskoca Vulcan kadar güçlü lazerlerin, bir masa üstüne yerleştirilebilecek kadar küçüleceğini söylüyorlar. Ama sorun, yalnızca ölçek sorunu değil: Lazer ışığının önce gama ışınlarına dönüştürülmesinin gerekmesi, bunların da ancak çok küçük bir bölümünün hedef atomlarıyla çarpışması nedeniyle Ledingham'ın uyguladığı yöntem son derece verimsiz. Deneylerde yalnızca 3 milyon kadar iyot-129 atomu iyot-128'e dönüşmüş. Bu miktar, bir mikrogramın milyarda birinden daha az. Deneyde kullanılan ve yalnızca 2 cm genişliğindeki hedefin tümünü dönüştürmek için, saatte tek bir atım yapabilen Vulcan'ın 100 katrilyon kez ateşleme yapması, bunun için de muazzam miktarda enerji harcaması gerekiyor. Londra Imperial College'dan lazer fizikçisi ve Ledingham'ın ekip arkadaşı Karl Krushelnick, bu enerjiyi sağlamak için büyük bir güç santralı kurulması gerekeceğini kabul ediyor.

Şimdilik İş Nötronlarda

Buna karşılık dönüştürme için lazer dışında önerilen teknolojilerin ayağı daha çok yere basar durumda. Bunlardan biri, halen kullanımda olan bir nükleer reaktörde değişiklikler yaparak, atomun parçalanması (fisyon) sürecinde ortaya çıkan nötronların istenmeyen izotoplarla çarpışarak bunları dönüştürmesi. Ancak, prototipleri üzerinde çalışılan bu yöntemin sorunu da, nükleer enerji karşıtlarınca, nükleer enerjiyi canlandırmak için bir hile olarak değerlendirilmesi.

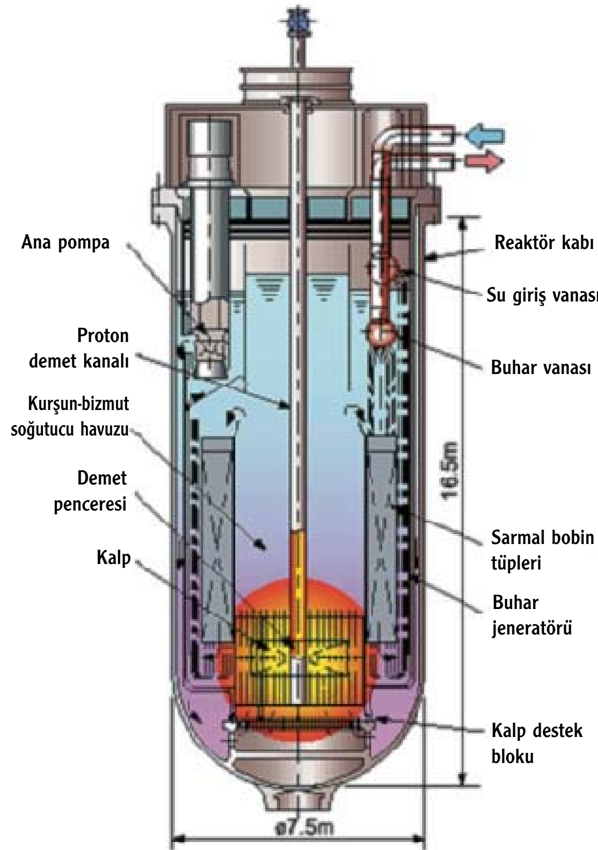
Yine de, parçacık bombardımanıyla dönüştürme araştırmaları hızlanarak ve yeni önerilerle zenginleşerek sürüyor. Bu önerilerden bir tanesi de dönüştürme için parçacık hızlandırıcılarından dolaylı yolla yararlanmak. Ancak, bu iş için gerekli olan parçacık hızlandırıcılarını, temel fizik araştırmalarında kullanılan milyarlarca dolarlık, kilometrelerce uzunlukta halka biçimli tüneller ve dev süperiletken mıknatıslara sahip parçacık çarpıştırıcılarıyla karıştırmamak gerek. Bunlar daha küçük ebatlı, örneğin, bir odaya, hiç olmazsa bir laboratuvara sığabilecek ölçeklerde hızlandırıcılar.

Bir de, bu tür dönüştürme için, kritik olmayan (zincirleme tepkimeye olanak tanımayan) bir reaktör gerekiyor.

Dönüştürmede hükümetlerin temel önceliği, atıklarda oran bakımından daha büyük yer tutan ve dolayısıyla depolanma sorununa çözüm gereği daha acil olan TRUlar. Bunlar, yukarıda gördüğümüz gibi bir nötron yakalayıp dönüşüm geçirmek yerine daha kararlı çekirdeklere bölünerek radyoaktif özelliklerini yitiriyorlar ya da azaltıyorlar. Bunları parçalanmaya "teşvik eden" de yüksek enerjili nötronlar. 1990'lı yılların sonuna doğru ortaya çıkan ve eskilerine göre daha küçük ve daha güvenli olan yeni kuşak parçacık hızlandırıcıları, enerjik nötron üretme güçlüğünün üzerinden gelmiş görünüyorlar. Eski hızlandırıcılar, elektrik şebekesinden sağladıkları gücün ancak %5'ini bir parçacık demeti haline dönüştürebilirken, yeni modeller bu oranı %50'ye yükseltmiş bulunuyorlar.

Yine 1990'ların sonunda geliştirilen tasarımlarda, dönüştürme makinelerinin şöyle çalışması öngörülmekteydi. Radyoaktif izotoplar uzun borulara doldurulacak ve bunlar da büyük bir kurşun blok içinde hazırlanmış yuvalara indirilecek. Daha sonra bir parçacık hızlandırıcısından gelen yüksek enerjili proton demeti kurşun blok üzerine nişanlanacak. Çarpışan protonlar, TRU'ları parçalayacak kadar yüksek enerjilerde nötron yağmuruna yol açacak. Nötronlar da kurşun çekirdekleriyle çarpıştıklarında enerji yitirecek. Enerji düzeyleri teknetyum-99 gibi izotopların rezonant enerji düzeylerinden geçerken, nötronlar büyük olasılıkla dönüşüme yol açacak.

Kurşun bloksa, sisteme nötron üretmesinin yanı sıra, soğutucu işlevi de görecek. Çe-



Bir dönüştürme tesisi konsepti

kirdek parçacıklarının yaratacağı ısı, kurşunu eriterek reaktör kalbi içinde yükselmesini sağlayacak. Yükselen kurşun, bir ısı değiştirgecinden geçerken soğuyarak tekrar aşağıya çökecek . Atık ısıysa elektrik enerjisine dönüştürülecek.

Tasarımcılar, bu yöntemin etkin soğutma yeteneğine karşılık taşıdığı önemli bir sorunu da daha o tarihlerde Ruslar sayesinde aşmışlardı. Kurşunun olumsuz yanı, son derece aşındırıcı bir metal olması. Ruslar kurşunla çalışmaya alışıktılar ve soğutucu olarak kurşun kullanan reaktörlerle çalışan bir nükleer denizaltı filoları vardı. Sorunu şöyle çözmüşlerdi. Kurşuna basınçlı oksijen karıştırıyorlar ve böylece reaktör duvarlarında, sürekli olarak kendini tamir eden bir oksit tabaka oluşmasını sağlıyorlardı. Ruslar teknik yardım karşısında bu sırlarını Batı'ya açmışlardı.

ABD'nin Los Alamos Ulusal Laboratuvarı mühendisleri, kurşun sorununun böylece giderilmesinden sonra, dönüştürme işlemini yapacak makine için bir tasarım geliştirdiler. Makine, santral atıkları ve plütonyumdan oluşan yükünü üç yıl süreyle "pişirecek". Bu işlemden sonra radyoakt,if özelliklerini sürdürebilen atıklar, "pyrochemical separation"(sıcak kimyasal ayrıştırma) denen bir teknikle yeniden işlenecekleri yerlere gönderilecek. Bu ikinci süreçte atık erimiş bir elektrolit haline getirilecek ve parçalanmamış TRU parçacıkları, son derece yüksek sıcaklıktaki bir elektrotta toplanacak. Kapandan kurtulabilen TRUlar, eriyikte kalmış olabilecek uzun ömürlü izotoplar ve yeni atıklarla bileştirilerek yeniden pişirilmek üzere dönüştürme makinesine gönderilecek. Böylece her turda radyoaktif izotopların en az %20'sinin yokedileceği hesaplanmaktaydı. Sonuçta geriye kalan kısa ömürlü radyoaktif izotoplarınsa yeraltı depolarında saklanması öngörülmekteydi.

Amerika bu tasarım üzerinde çalışırken, Avrupa'da Carlo Rubbia tarafından geliştirilen "enerji yükselteci" projesi üzerinde durulmaktaydı.

2000'li yıllarda, nükleer enerjinin yeniden ciddi bir alternatif olarak gündeme gelmesiyle birlikte dönüştürme makineleri için çalışmalar da hız kazandı. Yeni yaklaşımların ortak görünen özelliği, hızlandırıcıların reaktörlerle birlikte kullanılması.

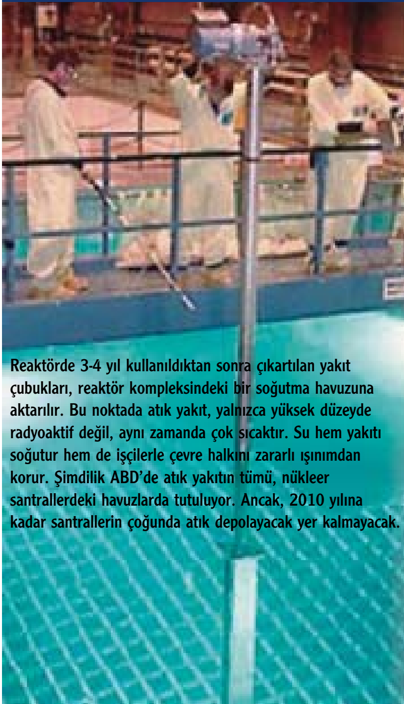
Örneğin Japonya'nın Kyoto Üniversitesi'nde 30 yıllık bir araştırma reaktörüyle birlikte çalıştırılmak üzere bir proton senkrotronu inşa ediliyor. 2005 yılı sonbaharında bitirildiğine senkrotron, reaktör kalbine proton gönderecek. Protonlar, nükleer yakıtla sarılmış bir ağır metal silindirin ekseni boyunca hedefle etkileşecek. Hedeften fırlayan nötronlar da yakıttaki atomlara çarparak bunları parçalayacak. "Hızlandırıcıyla Çalışan Sistem" (accelerator-driven system –ADS) denen düzeneğin çeşitli türleri, farklı merkezlerde deneniyor.

Örneğin, 10 milyon dolara malolması beklenen Kyoto Üniversitesi'ndeki Kumatori Hızlandırıcıyla Çalışan Reaktör Deney Tesisi'nin (KART) ardından, Rusya'nın Dubna kentindeki Ortak Nükleer Araştırmalar Enstitüsü de (JINR), halen faaliyette olan bir proton hızlandırıcısında nükleer tepkimeler için 1,75 milyon dolarlık bir deney odasının inşaatına girişiyor. İtalya'nın "Yeni Teknolojiler Ulusal Ajansı" (ENEA), Fransa Atom Enerjisi Komisyonu (CEA) ve Almanya'nın Forshungzentrum Karlsruhe araştırma kurumu, 22 milyon dolar fiyat etiketli TRIGA Hızlandırıcıyla Çalışan Deney (TRADE) adlı araştırma için güç birliği yapmış bulunuyorlar. Üç araştırma kurumu, bu parayla ENEA'nın Roma'daki Casaccia Araştırma Merkezi'ndeki deney reaktörüne bir proton hızlandırıcısı ekleyecekler. Avrupa'dan bu yıl içinde beklenen ek fonlarla inşaatın 2005 yılında başlaması bekleniyor. Bu arada tasarım çalışmalarına katılan ABD'nin Los Alamos Ulusal Laboratuvarı'nın da katılımını resmileştirmesi bekleniyor.

İlk plandaki bu girişimlerin ardından ufukta yeni projeler de var: Japon araştırmacılar, halen Tokai'de inşaatı süren Japonya Proton Hızlandırıcı Araştırma Kompleksine bir reaktör odası eklenmesi için siyasetçileri sıkıştırıyorlar. Avrupa'da da araştırmacılar, TRADE'in ardından bağımsız bir hızlandırıcıyla çalışan deney sisteminden söz etmeye başladılar.

Hızlandırıcı Temelli Sistemler geliştirilmesi için harcanan paralar, maliyetleri yüzlerce milyon, hatta milyarlarca doları bulan büyük fizik projeleriyle

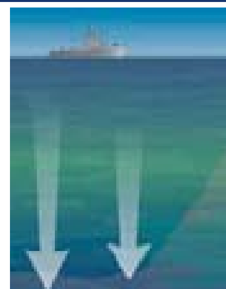
Nükleer Atık Sorunun Çözümü İçin Öneriler



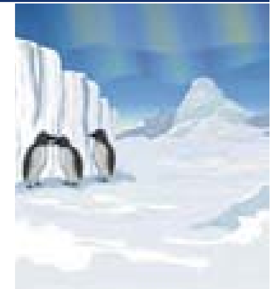
Reaktörde 3-4 yıl kullanıldıktan sonra çıkartılan yakıt çubukları, reaktör kompleksindeki bir soğutma havuzuna aktarılır. Bu noktada atık yakıt, yalnızca yüksek düzeyde radyoaktif değil, aynı zamanda çok sıcaktır. Su hem yakıtı soğutur hem de işçilerle çevre halkını zararlı ışınımdan korur. Şimdilik ABD'de atık yakıtın tümü, nükleer santrallerdeki havuzlarda tutuluyor. Ancak, 2010 yılına kadar santrallerin çoğunda atık depolayacak yer kalmayacak.



1986 yılından bu yana bazı ABD nükleer santralleri, atık depolama kapasitelerini yer üstü kuru depolama tesisleriyle genişletme yoluna gittiler. Bu tesislerde atıklar, çelik, beton ve kurşundan yapılı ağır konteynerlere yerleştiriliyor. Bunlar da ya kalın beton platformlar üzerine dikey olarak yerleştiriliyor, ya da kalın beton depolarda yatay olarak saklanıyor.



Nükleer atıkların okyanus tabanına gömülmesi, akla yakın bir seçenek. Çünkü, tabanın derinliklerinde radyasyon insanları ya da çevreyi etkilemez. Sorun, gerektiğinde yakıtı yeniden yüzeye çıkarmanın güçlüğü. Ayrıca, 1993 Londra Sözleşmesi 2018 yılına kadar denizlere radyoaktif atık bırakılmasını yasaklıyor.



Atıkların Antarktika ya da Grönland'da buza bırakılması: Atık varilleri, sıcaklıklarıyla buzu eriterek dibe inecekler. Varillere bağlanacak kablolarla atıklar gerektiğinde geri alınabilir. Sorun, gelecekteki iklim değişikliklerinin buzları eritmesi ve atıkların çevreye saçılması. Yöntem ayrıca pahalı ve 1959 Antarktika Antlaşması'na aykırı.

karşılaştırılınca şimdilik oldukça önemsiz kalıyor. Ancak, deneyler sırtlarını sağlam ve devamlı bütçelere dayamış görünüyorlar. Bunda en azından Avrupa'da nükleer enerjinin kıta çapında kabulünün, nükleer atık sorununa bağlı olmasının önemli rolü var.

Nitekim, Japonya'daki KART ve Dubna'daki kritik düzey altı düzenek (2006 yılında devreye girecek) hızlandırıcı temelli sistemlerin temel fiziği ile ilgili deneyler yürütürken, bu düzeneklerin en kapsamlısı olan TRADE, daha da öteye giderek geniş çaplı nükleer atık dönüştürümüyle ilgili pratik sorunları ve çözümleri üzerinde yoğunlaşacak. KART ve Dubna düzeneği, son derece düşük güçle çalışırken, TRADE yüzlerce kilowatt güç üretecek. Bu da, araştırmacılara reaktör kalbindeki ısı düzeyini artırmanın tepkimeyi nasıl etkilediğini inceleme olanağı sağlayacak. Araştırmacılar ayrıca, hedefi soğutmak, başlatma, kapatma ve düzenli yanma aşamalarında tepkimeyi izlemek ve kontrol etmek gibi pratik sorunlarla ilgili deneyler de yürütecekler. Bunlar, 2015 yılı için planlanan, yüzlerce milyon dolar maliyetli büyük ölçekli bir atık dönüştürme gösteri projesi için gereken ilk adımlar.

Hızlandırıcı temelli dönüştürme sistemleri, tüm bu sınavları başarıyla geçseler bile, bu uygulama için para musluklarının sonuna kadar açılacağı anlamına gelmiyor. Örneğin, ABD TRADE projesine katılım konusunda istekli görünmekle birlikte, yüksek düzeyde radyoaktif atık sorununu tümüyle, Nevada'daki Yucca Dağı altında hazırlamakta olduğu atık depolama tesisiyle çözmeye karar verebilir.

Yan Ürünler

Gerçi hızlandırıcı temelli çözümler, nükleer atık sorununun çözümü için mevcut seçeneklerden bir tanesi. Ancak, etkinliğinin yanısıra önemli bir ekonomik avantaj taşıdığı da kuşkusuz. Tam ölçekli bir hızlandırıcılı atık dönüştürme tesisi, önemli miktarda termal güç oluşturacaktır. Bu yan ürünü elektrik ya da hidrojen üretmek için kullanmak isteyecek hükümetlerin ya da şirketlerin sayısıysa herhalde az olmayacaktır.

Yan ürünler konusunda lazerli simya teknolojisi de iddialı. Genel kullanımlı yan ürünler için arananlar listesinin baş sıralarında da, eski simyacıların da geliştirmeye çalıştıkları hastalık sağaltım araçları geliyor. Modern simya, tıp kullanımlı radyoizotopların üretimi için özellikle uygun bir araç. Bu ürünler, genellikle tıbbi görüntülemede kullanılıyor. Örneğin flor-18, pozitron denen bir karşımadde (elektronun, + elektrik yükü taşıyan karşıtı) yayınlayarak bozunur. Pozitron da bir elektronla çarpışınca, her iki parçacık enerjik bir patlamayla yok olur. Bu olay eğer vücut içinde meydana gelirse, dışarıda dizilmiş olan detektörler, yayınlanan fotonları saptayarak flor izotopunun yerini belirleyebilir. Bu teknik, Pozitron Yayın Tomografisi ya da PET taraması olarak adlandırılıyor ve genellikle tümörlerin aranmasında kullanılıyor.

Flor-18 ve tıpta kullanılan öteki radyoizotopların hem tarama sırasında belirlenebilmesi, hem de vücutta fazla kalmaması için hızla bozunmaları gerekiyor. Bu da, kullanımdan birkaç saat önce yapılmalarını gerekli kılıyor. Ancak, bunları üretmek için gereken küçük parçacık hızlandırıcıları sınırlı sayıdaki hastanede bulunuyor. Ayrıca, hastaların ve hastane personelinin üretilen radyasyondan korunabilmesi için bu hızlandırıcıların kalın beton duvarlarla çevrili mahzenlerde tutulması gerekiyor.

Lazerli simyanın taşıdığı potansiyel de burada ortaya çıkıyor. Ledingham, 5 yıl içinde ortaya çıkmasını beklediği güçlü "masaüstü" lazerlerin, radyoizotop üretim işini çok daha ekonomik koşullarda parçacık hızlandırıcılardan devralacağına inançlı. İskoç simyacılar, Vulcan gibi dev bir lazer kullanmış olsalar da ilk sınavı başarıyla geçmişler. Ledingham ve ekibi oksijeni flor-18'e dönüştürmüş ve radyoizotop Manchester'daki Patterson Kanser Araştırmaları Enstitüsü'nde hastaların tedavisinde kullanılan şekerli bileşimlere aşılanmış. Ledingham, şimdilik Vulcan'ın tek bir ateşlemesiyle, bir doz için gerekli florin-18 miktarının onda birinin elde edildiğini söylüyor

Raşit Gürdilek

Kaynaklar
Science, 17 Ekim 2003
New Scientist, 23 Ağustos 2003
New Scientist, 16 Ocak 1999
http://www.ocrwm.doe.gov/factsheets/doeymp0338.shtml
http://inisjp.tokai.jaeri.go.jp/ACT95E/11/1103.htm



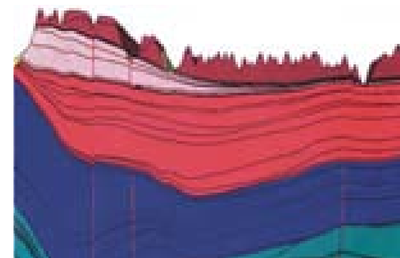
Atıkların, üzerinde insan yaşamayan uzak adalara gömülmesi de sorunlu: Bir kere atıkların okyanuslarda, özellikle kötü havalarda taşınması riskli. Ayrıca, bu adaların birçoğunda yoğun deprem ve yanardağ faaliyeti görülüyor. Bir sorun da adalarda sıkça görülen jeolojik yapıda deniz suyunun ve tatlı suyun yüzey altındaki kaya katmanlarına sızması. Suyun varlığı atık varillerinin paslanmasına ve sonunda radyoaktif parçacıkların ortama sızmasına yolaçabilir. Bir başka sorun da, ada yakınındaki ülkelerin buna karşı çıkması.



Atıkların, uzaya bırakılmasının avantajı bunların insanlı ortamdan kalıcı biçimde uzaklaşması. Ancak, dezavantajlar daha büyük. Fırlatılış sırasında, radyoaktif maddeleri çevreye saçacak bir kaza olasılığı bu seçeneği kabul edilemez yapıyor. Ayrıca, çok sayıda fırlatmanın gereksinmesi ve bu konuda uluslararası bir anlaşma sağlamanın güçlüğü, yöntemi pratik olmaktan çıkarıyor.



Yeniden işleme ve dönüştürme giderek benimsenen yöntemler. Yeniden işlemede, plütonyum ve parçalanabilir uranyum kullanılmış yakıt çubuklarından ayıklanıyor. Bu süreç, atık nükleer yakıtın hacmini azaltıyor. Dönüştürme yöntemindeyse radyoaktif elementler daha kısa ömürlü maddelere dönüştürülüyor. Bu yöntemlerin ikisi de atıkların sonunda güvenli bir yeraltı deposuna nakledilme gereksinimini ortadan kaldırmıyor. Yeniden işlemeden arta kalan artık ürün, uzun ömürlü ve camlaştırılarak saklanmak zorunda. Yöntemin avantajı, atık miktarını düşürmesi. Dönüştürmeyse, gömülme süresini büyük ölçüde azaltacak.



ABD, elindeki nükleer atıkları, en erken 2010 yılında hizmete girecek olan bir yeraltı deposuna nakletmeyi planlıyor. Tartışmaları bitmeyen proje, Nevada'daki Yucca dağı altında bir depo inşaasını içeriyor. Yer seçiminde etken, iklimin kuraklığı ve topraktaki su tablasının derinliği. Depo, yüzeyden 300 m derinde ve su tablasının 300 m yukarısında inşaa ediliyor. Suya doymamış kaya katmanları gibi doğal engellerin yanısıra, beton tüneller gibi yapay engellerin de atıkların suya ve atmosfere sızmasını önleyeceği umuluyor.

"SAÇ YOLDURAN" SİNEMA FİZİĞİ - 2

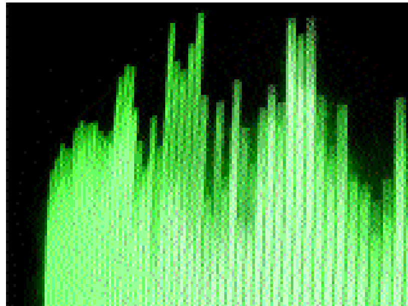
Filmlerin Sesi

Gizli ajan, çelik gibi sert bakışlarını caddedeki kalabalığa diker ve tüfeğinin parçalarını birleştirmeye başlar. Önce tüfeğin kundağıyla namlusunu birbirine geçirir, ardından nişan dürbününü uygun konuma getirerek "çat" sesiyle yerine oturtur. Son olarak epeyce büyük bir susturucuyu, vidalar gibi döndürerek yerine takar. 7,62 mm.lik parlak bir NATO mermisini dikkatle seçer (bunu seçmesinin nedeni, kuşkusuz uzun menzildeki isabet gücüdür) ve tüfeğin sürgüsünü kullanarak mermiyi yerleştirir.

Tam bu sırada, sinsi bir terörist görüntüye girer. Gizli ajan tüfeğini doğrultur ve kılı kıpırdamadan tetiği çeker. Aşağıda, caddedeki seyirciler, yalnızca zararsız bir "fut" sesi işitirler. Gizli ajan farkedilmeden pencere kenarından geri çekilir. Görev tamamlanmıştır.

Gizli ajan için üzgünüz; ama farkedilmemesi, ne yazık ki bu sahnedeki kadar kolay değil. 7,62'lik bir NATO mermisi sesten hızlıdır ve mermi tüfeğin ağzından çıkarken namludan gelen patlamanın sesini boğsanız bile, ufak çapta bir patlama sesinin çıkmasına engel olamazsınız. Bu küçük patlama sesinin nereden geldiğinin belirlenmesi, perdelenmemiş bir tüfek patlamasınınki kadar kolay olmayacaksa da, dikkatleri nişancıya çekebilecek bir gürültü yaratmaya yetecektir.

Tüfeğin ağzından çıkan patlamayı yalnızca bir "fut" sesine kadar indirgemek olanaksız. Bu patlama sesinin nişancının bulunduğu noktadan ölçülen şiddeti 150 desibeli (dB) aşabilir ve bu da insanların duyabileceği en yüksek



seslerden biridir. Susturucuların, bu kadar yüksek bir gürültüyü işitilmez kılma hedefinin yanına yaklaşabilmek için bile son derece titiz bir teknolojiyle, hatasız bir şekilde hazırlanmış olmaları gerekir.

Acı eşiğinin yalnızca 130 dB olduğunu hatırlamamız, Hollywood'un tüfek ağzından çıkan patlamaların gürültüsünü birebir kopya etmediği için ne kadar şanslı olduğumuzu farketmemize yeter. Hollywood böyle yapmıyor olsaydı, aksiyon filmi fanatiklerinin sersemlemiş bir şekilde sinema salonundan çıkarken duyacakları tek ses, kulaklarının çınlaması olurdu. Blackhawk Down filminde kulaklarının dibinde otomatik bir tüfek patlayan askerin, kalıcı olmasa bile en azından geçici bir süre için sağır olması kaçınılmazdır.

SWAT ekipleri, susturucuları bazen gizlilik amacıyla değil, kuşatılmış bir odadaki ekip üyelerinden biri ateş ettiğinde diğerlerinin zarar görmesini engellemek için kullanırlar. Çünkü susturulmamış bir ateşli silahı odanın

içinde boşaltmak, geçici sağırlığa neden olabilir.

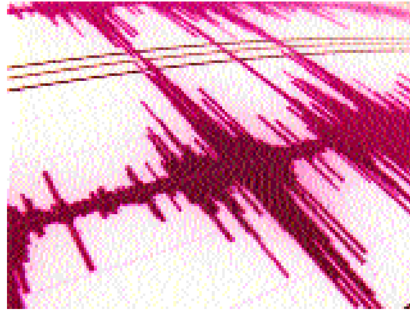
Ses bir enerji transferi biçimi olduğundan, gürültüyü birim zaman başına düşen enerji ya da sesin güç verimi cinsinden tanımlayabilirdik. Ancak bu yaklaşım, resmin bütününü görmemiz için yeterli olmayacaktır. Ses dalgaları, kaynaklarının etrafında yayılan balonlar gibi dışarıya doğru hareket ederler. Sesin gücü, kaynağından olan uzaklığın karesiyle artan dalga yüzeyinin üzerinde dağılmış durumdadır. Bir başka deyişle, dalgadaki birim alan başına düşen enerji miktarı, dalga kaynaktan uzaklaştıkça hızla azalır. Bir insanın kulağına, kişinin kaynaktan olan uzaklığına bağlı olmaksızın, aynı dalga alanı temas eder. Ancak, kaynak uzakken, dalga alanı, kaynağın yakın olduğu hale göre belirgin bir biçimde daha az enerji içerir. Bu durum, uzaktayken sesin neden daha az gürültülü olduğunu açıklar.

Birim alan başına düşen güç, "ses şiddeti" olarak adlandırılır ve gücün tek başına kullanıldığı yönteme göre daha iyi bir gürültü ölçütüdür. Ses şiddeti, kulağa uzaktaki bir ses kaynağından ulaşan gücün, yakındakine göre daha az olmasının nedeninin açıklar. Ancak insanın gürültü algısı, ses şiddetine bağlı olarak doğrusal değildir. Bir başka deyişle, ses şiddetini iki katına çıkarmak, gürültünün işitilme düzeyini iki kat artırmaz. Kabaca söylemek gerekirse, gürültünün algılanışı logaritmiktir ve desibel ölçeğiyle biraz daha iyi açıklanabilir:

$\beta = 10 \log (I/I_0)$
Bu denklemde
β: bağıl ses şiddetini (desibel)
I_0: işitme eşiğindeki ses şiddetini (1×10^{-12} W/m^2)
I: gürültünün ses şiddetini (W/m^2) temsil eder.

Desibel bile, algılanan gürültünün tam doğru bir göstergesi olmada yetersiz kalır. Bir gürültünün sesi, frekansı ya da perdesine bağlı olarak da değişir. Ses ölçen araçların en azından bir kısmı, bu gerçeği hesaba katarak, çeşitli frekans ölçücü filtreler kullanırlar. Bu tür uygulamalar arasında en yaygın olanı, dBA ölçeğidir. Tüfeğin patlama frekansının optimum işitme aralığında bulunduğunu ve bu frekansın gürültüye bağlı olarak değişmediğini varsayarsak, desibel ölçeği bağıl gürültünün uygun bir göstergesi olarak ortaya çıkar.

İşitmenin logaritmik doğası, merminin namludan çıkarken oluşturduğu patlamanın sesini susturmayı iyiden iyiye güçleştirir. Gelin hep birlikte, bir tüfeğin patlama sesinin şiddetini yarıya indirdiğimizde, buna bağlı gürültüye ne olacağını görelim. Bu yaptığımız, ses dalgalarından gelen enerjinin yarısını ortadan kaldırmak anlamına gelir. Yukarıdaki denklemi kullanarak, şu sonucu elde ederiz:





$$\beta = 10 \log (I/2I_0)$$
$$= 10 \log (I/I_0) - 10 \log (2)$$
$$= \beta_0 - 10 \log (2)$$
$$= 150 - 3.0$$
$$= 147 \text{ dB}$$

Bu sonuçtan da görülüyor ki, ses şiddetini yarıya indirmek, bağıl gürültüyü yalnızca 3dB azaltır. Bu oran, güçlükle farkına varılabilecek bir değişim oranıdır. İyi bir kulak tıkaçı, sesi, genelde yalnızca 30 dB kadar azaltır. Bu da 150 dB'lik bir tüfek patlaması sesini ancak, yine çok gürültülü bir ses düzeyi olan 120 dB'e kadar indirebileceği anlamına gelir. Bir film susturucusu tarafından oluşturulan "fut" sesinin yalnızca 50 dB kadar olduğunu tahmin ediyoruz. Bir susturucunun bu kadar düşük bir gürültü oluşmasını sağlayabilmesi için, bir tüfek patlamasının ses şiddetini 10^{10} kat indirgemesi anlamına geliyor. Bu ancak, ses hızından daha yavaş cephane kullanılarak çok iyi tasarlanmış ve olağanüstü titizlikle yapılmış bir susturucuyla gerçekleştirilebilir. Oysa ki piyasada bulunabilecek susturucuların tümü, özellikle yüksek güçteki silahlarda kullanıldıklarında, filmlerde olduğu gibi gürültüde 100 dB'lik bir düşüş değil, kulak tıkaçlarınınkine benzer şekilde, ancak 30 – 40 dB arası bir gürültü azalması sağlayabiliyor.

Biz seyirciler, film karakterlerinin anında biraraya getirebildikleri, "yüksek etkili" derme çatma susturuculara bayılıyoruz. Bu tür susturucular filmlerde, yastıklardan patatese kadar aklınıza gelebilecek hemen herşeyle oluşturulabiliyor. Bunların arasındaki favorimiz, On Deadly Ground filminde Steven Seagal'in yarı otomatik bir silahı, namlusunun ucuna 2 litrelik boş bir şişeyi şeritle bağlayarak "etkin" bir biçimde susturduğu ve o bildik "fut" sesini elde ettiği sahne. Eğreti susturucular, gürültü düzeyini en iyi olası-

Ölçek Sorunları

Yoldan çıkmış bir bilim adamı, radyoaktif bozunma, kirlilik ya da insanoğlunun benzer başka tür bir budalalığı gibi etkilerin sonucunda bazı insanların ya da yaratıkların anormal bir biçimde büyümesi ya da küçülmesi, çok eski bir film hilesidir. Bizler bu tür hilelerle eğlenmeyi kabullenmek zorunda kalsak da, fizik bilimi için aynı şey söylenemez.

İşe "yoğunluk" problemiyle başlamakta fayda var. Tanıdığımız madde büyük ölçüde "boşluk" olduğundan, bir cismin şişmesi ya da büzülmesinin en akla yakın yolu da içindeki boşluk miktarını bir şekilde ayarlamaktan geçiyor. Ne yazık ki bir cismin içindeki boşluk miktarını değiştirseniz de, ağırlığı tam olarak aynı kalacaktır. Bu da şişen cisimlerin ya da insanların, rüzgarda balon gibi uçmalarına neden olacak kadar düşük bir yoğunluğa sahip olacakları anlamına gelir. Öte yandan küçültülen insanların ağırlıkları aynı kaldığından, zavallı çelimsiz insancıklar, minik ayaklarıyla bastıkları yere muazzam ölçeklerde basınç uygulayacaklardır. Örneğin, normal ölçülerdeki bir insan iki ayağının üzerinde ayakta dururken, yere 0,1 atmosferlik bir basınç yapar. Eğer bu insan, ağırlığı aynı kalıp boyutları 100'de birine inecek şekilde küçülürse, büzülmeden önce 1.82 m. olan boyu 1,8 cm'ye inecektir. Öte yandan, ayaklarındaki basınçsa 10.000 kat artacak, bir başka deyişle 20.000 psi'ye çıkacaktır.

Böyle bir insan çamurlu bir tarlaya girse, hemen çamurun içine gömülecek, yolda giderken de betonları kıra kıra yürüyecektir. Bu kadar yüksek bir basınç nasıl mümkün olabilir diyenlere açıklama yapmak için, öncelikle basınç formülüne bir göz atalım:

$P = F / A$

Bu eşitlikte P basıncı, F kuvvetin büyüklüğünü, A ise alanı temsil ediyor. Bizim örneğimizde kuvvetin büyüklüğü kişinin ağırlığına, A ise kişinin ayak tabanlarının alanına karşılık geliyor. Ağırlık aynı kalıp alan azalırsa, basıncın artacağına dikkat edin. Basınç ve alan birbirleriyle ters orantılı olduğundan, alanı 10.000 kat azaltmak basıncı 10.000 kat artırmak anlamına gelecektir.

Herhangi bir cismin yüzey alanı, boyutlarında yapacağınız değişikliğin karesi oranında artacak ya da azalacak olduğundan, bir insanın büyüklüğünü 100'de birine indirdiğinizde ayaklarının alanını



10.000 kat azaltmış olursunuz. Eğer bu durum size biraz garip geliyorsa, öncelikle bir dikdörtgenin alanının uzun kenarıyla kısa kenarının uzunluklarının çarpımına eşit olduğunu hatırlamanızı öneririz. Eğer dikdörtgenin her iki kenarının uzunluğunu da 100'de birine indirirseniz, elde edeceğiniz yeni dikdörtgenin alanının eskisinin 10.000'de biri olacağını görmek, sanırız durumu kabullenmeniz için yeterli olacaktır.

Yoğunluk problemi, boyutları değiştitirirken molekül eksiltme ya da artırma yöntemiyle de çözülebilecek olabilir. Ancak moleküllerin tam doğru oranda azaltıldığından ya da artırıldığından emin olmanın güçlüğü nedeniyle bu süreç çok karmaşıklaşabilir. Bu durumun bir şekilde üstesinden gelinebileceğini varsaysak da, geriye yine çözülmesi gereken çok ciddi problemler kalacaktır. Bir insanın ya da herhangi bir yaratığın bacakları, Yunan tapınaklarını taşıyan sütunlara benzer. Dayanıklılıkları, yüzeylerinin kesit alanlarıyla doğru orantılıdır. Buradan hareketle

$A = \pi.r^2$

denklemi göz önüne alındığında, dayanıklılığın sütunun yarıçapının karesiyle doğru orantılı olduğu görülür. Bu nedenle bacakların dayanıklılığı, boyutta yaptığınız değişikliğin karesi oranında artar ya da azalır. Örneğin, bir karıncayı 1000 kat büyüttüğümüzü varsayarsak, bu yaptığımız, karıncanın uzunluğunun 0,32 cm'den yaklaşık 320 cm'ye çıkmasına neden olacaktır. Bu da karıncanın bacaklarının dayanıklılığını 1 milyon kat artıracaktır. Karıncanın kütlesindeki ve ağırlığındaki artışa bakmadığımız sürece, kulağa oldukça güven verici geliyor.

Karıncanın vücudunun her bir bölümü kabaca, ağırlığıyla hacmi

$V = (4/3)\ \pi.r^3$

formülü uyarınca ağırlığı, eşitliğiyle doğru orantılı olan basit birer küreye benzer. Yoğunluğu sabit tuttuğunuzda ağırlık, boyutlarda yaptığınız değişikliğin küpü oranında artacaktır. Yani karıncanın büyüklüğünü 1000 kat artırdığınızda, ağırlığı 1 milyar katına çıkacaktır. Bu da ağırlığın bacak dayanıklılığından 1000 kez daha hızlı arttığı anlamına gelir. Bir başka deyişle, karınca büyük olasılıkla kendi ağırlığının altında ezilecektir. Ayrıca karıncanın kütlesi ve dolayısıyla eylemsizliği, kaslarının dayanıklılığından 1000 kez daha hızlı artar. Bu nedenle karınca ayakta durmayı başarabilecek olsa bile, güçbela hareket edebilecektir.

Boyutları küçültmek, ağırlık problemlerinden bazılarını ortadan kaldıracak olsa da, onun da kendine özgü bazı problemleri var. Özellikle de sıcak kanlı hayvanlar için. Isı kaybı, bedenin yüzey alanının kütleye oranına bağlıdır. Bir başka deyişle, yüzey alan kütlesine oranla yüksek olan bir canlının bedeni, bu oranın daha düşük olduğu bir canlıya göre çok daha hızlı soğuyacaktır. Böyle bir yaratık vücut sıcaklığını koruyabilmek için, diğerinden daha hızlı bir metabolizma hızına ve daha fazla besin almaya gereksinim duyacaktır. Küçük yaratıkların yüzey alanlarının kütlelerine oranının yüksek olması, soreksler (uzun burunlu, köstebeğe benzer bir memeli) hergün neden vücut ağırlıklarının birkaç katı kadar besin almak zorunda olduklarını açıklar. Vücut sıcaklıklarını korumak için bunu yapmak zorundalar.

Yüzey alanı/kütle oranları, ölçülerde yaptığınız değişikliğin büyüklüğüne ters orantılı olarak artar ya da azalır. Bir başka deyişle bir insanı ölçüleri 100'de birine indirecek kadar küçültmek, yüzey alanı/kütle oranını 100 kat artıracaktır. Böyle bir insan durmaksızın yemek yemediği takdirde, yaklaşık 22°C bir havada bile vücut sıcaklığının düşmesinden kaynaklanan bir ölüm tehlikesiyle karşı karşıya kalır.

Bu bölüm boyunca sözünü ettiğimiz tartışmaların hiçbiri, akciğerlerin, kalplerin, beyinlerin ve kan hücrelerinin tasarımının büyüklükleriyle yakından ilişkili olduğunun ve büyütülüp küçültülmelerinin olanaksızlığının lafını bile etmiyor. Temel fizik yasalarına göre, boyutlarda herhangi bir değişiklik yaptığınızda, fizyoloji çarpıcı biçimde değişir. Bu durum bazıları için çok eğlenceli olabilecekse de, kocaman böceklerin ve küçücük insanların hayalini kuranların tüm fizik yasaları kökten değişene kadar beklemeleri gerekecek.

lıkla, bir parça azaltabilirler. İşin kötüsü, bu tür susturucular silahın namlusunu kısmen tıkayarak içindeki basıncın aşırı düzeyde artmasına ve dolayısıyla silahın patlamasına neden olabilirler. Ayrıca kayıtlı olmayan susturucuların, evde yapılmış az etkili tasarımlar olsalar bile, yasadışı olduklarını da eklemeden geçemeyeceğiz.

Hollywood gürültüyle pek ilgili olmadığından, ondalık sayılar gibi küçük ayrıntılarla da kesinlikle zihnini meşgul etmez. Sesin hızı kabaca 300 m/s iken, ışığın hızıysa 300.000.000 m/s'dir. Film yapımcılarıysa inatla ve de kararlıkla hala, bu iki hızın aynı basamak sayısına sahip olduğunu düşünmekteler. Eğer bir film sahnesinde uzaktaki bir tepede büyük bir silah patlarsa ses, görüntüyle aynı anda ulaşır. Hemen hemen tüm filmlerde gök gürültüsü ve şimşek de, aynı anda meydana gelir. Bir araba uçurumdan aşağı düşüp kayalıkların üzerinde parçalandığındaysa, patlama sesini de anında duyarız!..

Gürültünün dış uzayın boşluk ortamında iletilemeyeceğinden, çünkü sesin ancak maddesel bir ortamın varlığında iletilebildiğinden yazımızın geçen ay yayımlanan bölümünde de söz etmiştik. Bu gerçeğe karşın Hollywood'un bir uzay gemisinin yanından geçilirken motor gürültüleri çıkartmaktaki ısrarını anlamak, oldukça güç. Aslında büyük bir uzay gemisinin sessiz-

ce ilerleyişini izlemek daha dramatik bir etki yaratabilir. Çünkü bu, bizim dünya üzerindeki yaşamlarımızda rastlamadığımız bir durum.

1968 yılı yapımı olan 2001: A Space Odyssey filminin en dramatik sahnesi, HAL isimli bilgisayarın Dave'i uzay gemisinden dışarıya attığı ve Dave'in de alışılmamış tehlikeli bir yöntemle gemiye geri girebilmek için çabaladığı sahnedir. Dave geminin patlayıcı kilitlerini ateşlediği halde, dış uzayda hava bulunmadığı için sahne bütünüyle sessizdir. Ancak, bu haliyle bile, izleyiciye tam bir umutsuzluk hissini yansıtmayı son derece etkili bir biçimde başarır.

Oldukça kaliteli bir yapım olan ve uzay yolculuğunun fiziğini tam doğru biçimde uygulayan 2001, tüm zamanların en iyi 100 filmi listelerinin çoğunda üst sıralarda yer alır. Senaryo, aksiyon ve hız gibi ayrıntılar bakımından ayrı ayrı bakıldığında, çok güçlü bir film değildir. Filmin en iyi diyaloğu, bedensiz bir ses ve ifadesiz kamera lensleriyle resmedilen, o unutulmaz bilgisayar karakterinden gelir. Filmin sonuysa neredeyse anlaşılmaz niteliktedir. Her şeye karşın, 2001, sessizliğin son derece heyecan uyandırıcı olduğunu gözler önüne serer.

Aralarında ses de olmak üzere dört ayrı dalda Akademi Ödülü'ne aday gösterilen 1970 yapımı Tora Tora Tora isimli film, En İyi Ses Efekti Ödülü'nü kazanmıştı. Film, kendi döneminin kriterlerine göre bir özel efekt harikasıydı ve tarihsel gerçeklik bakımından günümüz filmlerinden Pearl Harbor'dan daha üstündü. Ancak modern eleştirmenlere göre, filmin ses konusunda ciddi sorunları vardı. Mermiler hedeflerine çarptıklarında sahte bir sekme sesi çıkartıyorlardı. 1970 yılında bu, standart bir yöntemdi ancak şimdi bakıldığında bu sesler oldukça gülünç kalıyor. Film yapımcıları şu gerçeği akıllarından çıkartmamalıdırlar ki, sinema tarihinin kendisi, saçma olan herşeyin halk tarafından eninde sonunda reddedildiğini gösteriyor.

Ayşenur Topçuoğlu Akman

Camın Karşı Koyulamaz Çekiciliği!

ÖZÜR: Yeniden yayımladığımız bu çerçevenin Aralık 2003 sayımızın 54. sayfasında imzasız olarak yer alan ilk halinin 8. paragrafında p = *m*v eşitliğinde v, hız yerine, yanlışlıkla ivme olarak tanımlanmıştır. Ayrıca 12. paragraftaki "Kahramanımız 80 kg., saçma 0,0318 kg. ve saçmanın ivmesi de 486 metre/saniye olsun" cümlesindeki "ivme" de yine yanlışlıkla "hız" yerine kullanılmıştır. Bu hatalardan ötürü okuyucularımızdan özür diliyor, konuyla ilgili olarak bize uyarıda bulunan Varol Ülgen isimli okuyucumuza teşekkür ediyoruz.

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Kahramanımız kaldırımda son derece masum bir şekilde duruyorken, aniden uğursuz bir araba köşeyi dönüverir ve yavaşça açılan camdan dışarıya doğru bir namlu uzanır. Kahramanımız bir anda durumu fark eder, ama – dan!! – ve artık çok geçtir.. Ayakları yerden kesilir ve metrelerce havada uçarak, en yakındaki dükkanın vitrin camına girer. Ancak, kurşun geçirmez yelek giydiği için şanslıdır. Böylece ölmekten kurtulur, biz de filmi izlemeye devam edebiliriz.

Eğer sahnede yakın planda bir dükkan vitrini yoksa bile, vurulan kurban mutlaka bir barın arkasındaki içki şişelerine, dev bir aynaya ya da başka herhangi bir büyük cam cisme doğru uçar. Bu sahneyi görmeye o kadar alıştık ki, eğer bilmiyor olsak, Hollywood'un yeni bir fizik kanunu keşfettiğini düşünmemiz işten bile değil: Camın vurulan kurbanlar üzerindeki çekim gücü!

Hollywood'un "gönüllü avukatları", mutlaka bu durumu, "kahramanın tüfeğin patlama gücü nedeniyle geriye savrulduğu" şeklinde yorumlayacaktır. Tabii ki, tamamen rasgele şanstan bağımsız olarak, geri planda da %98 cam cisimler olur. Yazık ki, günümüz fizik kuralları aynı fikirde değil..

Bir fişek dolusu ağır saçmanın yeleğe çarpışını, esnek olmayan bir çarpışma gibi düşünürsek, kurşunların hedefi olan kurbanın kinetik enerjisinin, saçmaların çarpışma öncesindeki kinetik enerjisinden daha az olması gerekir. Burada "kaybedilen" kinetik enerji aslında kaybolmaz, yalnızca hal değiştirir. Bir kısmı şok dalgalarına dönüşerek, kurbanda yara-bere ve olasılıkla birkaç kırık kaburgaya mal olur. Bir kısmı da ısıya dönüşür.

Çarpışma sırasında kinetik enerji "kaybedilse" bile, momentumdan hiçbir kayıp olmaz. Kurbanın momentumu, saçmaların ilkin momentumuna eşittir. Çarpışmayı, momentumun korunumu ilkesini kullanarak inceleyecek olursak, vurulan kurbanın geriye doğru ivmesini hesaplayabilir ve gerçekten o denli bir şiddetle savrulup savrulmayacağına karar verebiliriz.

Bu incelemeyi yapabilmek için, bazı basitleştirici kabullenmeler yapmalıyız. Fizikçiler ve mühendisler (ki uygulamalı fizik bilimcileri olarak düşünülmeliler), bir olayın gerçekleşme olasılığını hesaplayacaklarında, sıklıkla en basit mantıklı işlemden ya da modelden yararlanırlar ve olayın gerçekleşmesini destekleyen kabullenmeler yaparlar. Bunun nedeni de şudur: Eğer mantıklı kabullenmeleri içeren basit bir model bile herhangi bir etki oluşmayacağını gösteriyorsa, daha ayrıntılı bir model üzerinde çalışmaya gerek yoktur.

Şimdi, olayın gerçekleşme olasılığını artıracak bir kabullenme olarak geriye savrulmayı engelleyen sürtünme etkisini ihmal edelim ve bir cismin momentumunu hesaplamakta kullanılan eşitliğe bakalım:

$p = mv$

Eşitlikte p momentumu, m kütleyi, v de hızı temsil ediyor.

Saçmanın kurbanla çarpışması öncesinde, kurbanımız hareket etmediği için momentumu da sıfıra eşit. Bu da şu anlama geliyor: Dikkate almamız gereken tek şey, saçmanın momentumu. İşimizi kolaylaştırmak için, saçmaları tek bir cisim olarak düşünelim. Ancak, her bir saçma tanesinin momentumunu ayrı ayrı hesaplayıp sonra eklemek de aynı sonucu veriyor.

Çarpışmadan sonra, yani kurban ve saçmalar birbirine yapıştığında, bu kez de yalnızca birleşik kütlelerine ait momentumu hesaplamamız gerekiyor. Çarpışma öncesine 1, çarpışma sonrasına da 2 demiş olalım ve momentum eşitliğini "$p_2 = p_1$" şeklinde gösterelim. Gerekli değerleri yerine koyunca, aşağıdaki eşitliği elde ediyoruz:

$m_2v_2 = m_1v_1$

Kahramanımızın çarpışma sonrasındaki hızını hesaplamak istediğimize göre, eşitliği şimdi de şu şekle getirelim:

$v_2 = (m_1/m_2)v_1$

Kahramanımızın hızının, kendi kütlesi ve saçmanın kütlesi arasındaki oranla orantılı olduğunu görüyoruz. Kahramanımız 80 kg, saçma 0.0318 kg ve saçmanın hızı da 486 metre/saniye olsun:

$v_2 = (0.0318 \text{ kg})/(80 \text{ kg})(486 \text{ m/s})$

$= 0.193 \text{ m/s}$

Bu da, saatte yaklaşık 695 metreye denk geliyor. Bir insanın saatte ortalama 6,5 km hızla yürüyebildiğini göz önüne alacak olursak, vurulan kurbanların bir tüfek patlaması nedeniyle camdan içeri girmesi falan pek olası görünmüyor.

Aslında bir sorunumuz daha var. Momentumun korunumu, vurulan kurbanlar kadar, tetiği çeken kötü adamlar için de geçerli. Başka bir deyişle, ateş ettikten sonra silahın geri tepişi, tetiği çeken kişiye de kurşunun ve yanan baruttan çıkan sıcak gazların ileri yöndeki toplam momentumuna eşit miktarda ve geriye doğru bir momentum verir. Kurşun hedefi bulduğunda, kurbanımız yalnızca kurşunun çarpışmadan hemen önceki momentumundan etkilenir. Kendisine kadar ulaşmayan sıcak barut gazlarından etkilenmeyecektir. Ayrıca sürtünme nedeniyle, kurşunun namludan çıktığı andaki momentumu da biraz olsun azalmış olacaktır. Bu yüzden de, tetiği çeken kötü adam nasıl en yakınındaki dükkanın camından içeri doğru uçmuyorsa, vurulan kurbanın en yakındaki cam cisme doğru uçma olasılığı ondan çok daha düşüktür.

Bir pencereden içeri geçme olasılığını doğuran bir etken, ancak istemsiz kas kasılması olabilir. Örneğin kurban o anda donup kalmışsa, vurulduğu anda istemsiz olarak kendini geriye doğru atabilir. Ancak böyle bir olasılığı doğrulamak için kimsenin bu deneyi yapacağını sanmıyoruz...

Deniz Candaş

Parıldayan Mermiler

Kahramanımız bir fabrikanın içinde koşarken, terörist makineli tüfeğinin mermilerini ardı arkasına ateşler. Tüfekten çıkan mermiler, dört bir yana sıçrar. Böyle bir görüntü hemen herkes için yeterince etkileyiciyse de, film yapımcıları hâlâ etkiyi daha da ileriye götürmeleri gerekiyormuş duygusu içindeler. Filmlerde duvarlardan sıçrayan mermileri temsil eden özel efektler, parlak ışık kıvılcımları saçarlar. Oysa ki normal mermiler, özellikle de bildik tabanca mermileri, hiç de böyle davranmaz.

Mermilerin en büyük özelliği, bakır kaplı kurşundan yapılmış olmalarıdır. Bu özellikleri nedeniyle, cisimlere çarptıklarında, çarptıkları cisimler çelikten yapılmış olsa bile, ışık kıvılcımları oluşturmazlar. Hatta kimya sanayiinde bakım-onarım işçileri yanıcı gazların bulunabileceği yerlerde çalışırken onlara yalnızca bakır bileşimlerinden ya da kurşundan çekiçler verilir. Bu tür malzemelerden yapılan çekiçler, vurduklarında kıvılcım çıkartmazlar. Çelik çekiçlerse çıkartır. Çelik çekiçlerin bu özelliğini hiç fark etmediyseniz, şaşırmayın. Bunun nedeni, açığa çıkacak kıvılcımların ideal aydınlatma koşullarında bile güçlükle görülebilecek olmaları.

Bakırın çeliğe kıyasla kıvılcım çıkarmama eğilimi, bu metaller taşlandığında görülebilir. Bir parça çeliği taşlamak, çok aydınlık bir ortamda bile görülebilecek birçok kıvılcım oluşturacaktır. Küçük, sıcak çelik parçacıkları, gerçekten de yanar. Oysa ki bakır borular taşlanırsa, taşlama diskinin ya da bakırın üzerindeki bir safsızlığa bağlı olarak seyrek de olsa kıvılcım görülürse de genelde görüntü kıvılcımsız olacaktır. Bakır yanmıyor olsa da, taşlama diskinden ileriye doğru saçılan küçük bakır parçaları çok ısınacaktır.

(Not: Taşlama sıcak ve yüksek hızda metal parçacıkları açığa çıkartan bir işlem olduğundan, potansiyel olarak çok tehlikelidir. Ayrıca taşlama diski çalışma sırasında, çok yüksek bir hızla koparak ayrılabilir ya da yumuşak metaller taşlama diskini tıkayabilir. Tüm bu risklerden ötürü, taşlama işlemi uygun güvenlik ekipmanı ve önlemleri sağlanarak yapılmalıdır.)

Kurşunun taşlanmasını kesinlikle tavsiye etmiyoruz. Çünkü kurşun, taşlama işleminin öteki potansiyel tehlikelerinin yanısıra, taşlanırken zehirli parçacıklar yaymak gibi bir özelliğe sahiptir. Yine de, pislenmesini önlemek amacıyla kontrollü koşullar altında taşlandığında, kurşunun da bakırınkine benzer bir performans sergilediği görülür.

Mermiler katı cisimlere çarptıklarında ısınırlar. En kötüsü, bir mermi hedefine çarptığında tüm kinetik enerjisinin bir anda ısı enerjisine dönüşmesi ve bu ısı enerjisinin tümünün merminin içinde kalması olurdu. Bu durumun gerçekleşmesi pek olanaklı değilse de, hesaplanması çok kolay.

Örneğin 45 kalibrelik bir tabanca mermisinin kütlesinin yaklaşık olarak 0,015 kg, namludan çıkış hızının da şu anda piyasada bulunabilecek mermiler arasındaki en yüksek namlu çıkış hızı olan 288 m/s olduğunu kabul edelim. Kinetik enerji, kütle ve hızın büyüklüğünü kullanarak aşağıdaki



eşitlik yoluyla hesaplanabilir: $KE = 1/2mv^2$

Bu eşitlikte "KE" kinetik enerjiyi, "m" kütleyi, "v" ise hızı temsil eder. Bu eşitliği kullanarak hesaplama yaptığımızda, böyle bir merminin kinetik enerjisinin 619 Joule olduğunu buluruz. Bu kinetik enerjinin tümü ısı enerjisine dönüştüğünde ortaya çıkacak sıcaklık artışıysa, şu eşitlikle hesaplanır:

$\Delta T = Q / m(Cp)$

Bu eşitlikte "ΔT" sıcaklık farkını, "Q" cisme aktarılan ısıyı, "m" kütleyi, "Cp" ise özgül ısıyı temsil eder. Kurşunun özgül ısısını 0,128 J/g/K olarak aldığımızda, 324°C'lik bir sıcaklık artışı olduğu şeklinde bir sonuç elde ederiz. Eğer mermi hareketine oda sıcaklığında başlarsa, 348°C'lik bir sıcaklıkla hareketini tamamlayacaktır. Bu noktada, kurşunun erime noktasının 328°C olduğunu hatırlamak, sanırım hepimiz için yararlı olacaktır.

Bir an için merminin erimesinden duyduğumuz endişeyi bir kenara bıraksak bile, eğer bu durum gerçekleşseydi neye benzeyeceğini bir düşünün. Erimiş kurşun yeni parlatılmış gümüş gibi görünür ve bazen filmlerde, örneğin birilerinin bir kurt adamı öldürmek için gümüş mermi döktüğü sahnelerde, erimiş gümüşü temsil etmek için kullanılır. Öte yandan, erime sıcaklığı 962°C olan gümüş, erirken kırmızılaşarak kor haline gelir. Kurşun görünebilir spektrumda korlaşmadığından, bir damla erimiş kurşun bile görünür ışık oluşturamayacaktır.

Mermiler gerçekten de hesaplamalarımızın öngördüğü kadar ısınır mı? Neyse ki bu sorunun yanıtı "hayır". Merminin kinetik enerjisinin çoğu, fırlatıldığı anla hedefe ulaştığı an arasında geçen sürede mermiyi terk eder. Kinetik enerjinin bir kısmı merminin çarptığı cisme şok dalgası yoluyla aktarılırken, bir kısmıysa merminin ve çarptığı cismin bozulması ya da parçalanması sürecinde harcanır. Mermilerin çarptıkları cisimle çok iyi bir ısı temasında bulunuyor olmaları, ısının mermiden dışarı aktarılmasına neden olur. Eğer merminin kinetik enerjisinin tamamı içinde kalsaydı ve ısı enerjisine dönüşseydi, mermi çarptığı kişide ürkütücü bir yanıktan başka hiçbir zarar oluşturmazdı.



Aynı hesaplamayı daha güçlü tüfek kurşunları için yaparsak, öngörülen sıcaklığın çok daha yüksek olduğu sonucuyla karşılaşırız. M-16 tüfeklerinde kullanılan 5,56'lık bir NATO mermisi, hedefine ulaştığında 2744°C'lik bir sıcaklığa ulaşacaktır. Bu sıcaklığın kurşunun kaynama noktası olan 1749°C'den bile daha fazla olması, kinetik enerjinin merminin içinde kalmadığını bir kez daha açıkça gözler önüne serer. Çünkü aksi takdirde, merminin temas anında buharlaşması gerekirdi. Yine de bu hesaplama, böyle bir merminin bildik tabancalarda ve hafif makineli tüfeklerde kullanılanlardan çok daha sıcak hale geleceğini göstermek için yeterli.(Hafif makineli tüfekler de, tabancalar gibi 45 kalibrelik 9 mm mermi atar).

Buraya kadar birçok tüfek ve tabanca mermisi attık, ama hala sıradan bir kurşundan çıkan parlak bir ışık kıvıcımı göremedik. Evet, bir mermi havada uçarken durgun elektrik yükü toplayabilir. Ayrıca çarpma anında, birbiriyle çarpışacak ve kıvılcımlar oluşturacak sert parçalar oluşturabilir. 5,56 NATO gibi küçük, güçlü bir mermi çelik bir kurşun geçirmez zırha doğru ateşlendiğinde, belli bir düzeyde parıldama oluşturmasına yetecek kadar ısınma potansiyelinde de olabilir. Ayrıca çelik giydirilmiş ya da çelik çekirdekli mermiler de bazı kıvılcımlar oluşturabilir. Ancak bu etkiler bile, filmlerde gösterilen büyük ışık kıvılcımları kadar etkileyici değildir ve günışığı koşullarında görülebilmeleri genellikle olanaksızdır.

Beyaz fosfor içeren mermilerse, tüm bu anlattıklarımızın dışında kalan birer istisnadır. Ateşlendikleri görülebilen bu mermiler, gerçekten de parlak ışık patlamaları yaratırlar. Bildik mermiler parlak ışıklar yaymadığından, bu tür mermiler makineli tüfek kullanıcılarının mermilerinin nereye çarptığını görebilmelerini sağlayacak şekilde tasarlanmışlardır. Ayrıca beyaz fosforlu mermilerin tasarımı, düşman araçlarının yakıt tanklarını delerken yangın çıkartmak amacı da taşır. Ağır makineli tüfek mermileri bile, güvenilir yangın çıkartma araçları değillerdir. Fosforlu mermilerin yalnızca askeri kaynaklarda ve sınırlı sayıda kalibrelerde bulunabileceğini söylememize, sanırız gerek bile yok.

Aslında hiç de gerekli olmayan "parlayan" mermiler, filmin değerini de düşürürler. Daha az "bağıran" efektlerle çok daha etkileyici olunabileceğini bilen aklıbaşında filmler zaten, genellikle "parlayan mermiler" gibi basit yöntemlere başvurmazlar. Örneğin Er Ryan'ı Kurtarmak filmindeki çıkartma sahnesinde askerler bellerine kadar suyun içinde ilerlerken yalnızca çelik kirişlere çarpan mermilerin sesini duymak, kesinlikle mermilerin parlamasından çok daha etkileyiciydi.

Ayşenur Topçuoğlu Akman



Jet parçalarından işitme aygıtlarına kadar, dijital dosyalar ve toz yığınlarından yapılan doğrudan üretim, giderek popülerlik kazanmakta. Bakarsınız yakınlarda dükkanlar, istediğiniz ürünü, istediğiniz biçimde 'yazıcıdan' anında çıkarıp, elinize teslim edebilirler.

ANINDA ÜRETİM

ABD, New Jersey'deki Siemens İşitme Aygıtları üretim tesisleri, içinde imalat tarihinde önemli yere sahip bir sınır çizgisi barındırıyor. Çizginin bir tarafında, işinin ehli teknisyenler özel kalıplama teknikleri, duyarlı cihazlar ve yılların deneyimiyle,gerçek kulak kanallarının kalıpları kullanılarak modellenmiş işitme aygıtlarının akrilik kabuklarını ortaya çıkarmaya çalışıyorlar. Çizginin öbür tarafındaysa benzeri kabuklar, piza fırını büyüklüğünde iki makine aracılığıyla ve naylon tozundan 'anında'üretiliyor. Makinelerin içinde, dijital tasarım dosyalarının yönlendirdiği lazer iğneleri, ileri geri hareket ederek incecik toz tabakalarını sert plastiğe dönüştürüyorlar. Dört saat, ya da birkaç yüz lazer salınımı ardından, 80 adet kabuğun üretimi tamamlanmış durumda. Ürün, ses ve kulağa uyum açısından geleneksel yöntemle üretilmiş benzerlerinden daha üstün olduğu gibi, büyük bir zaman kazanımı da sözkonusu.

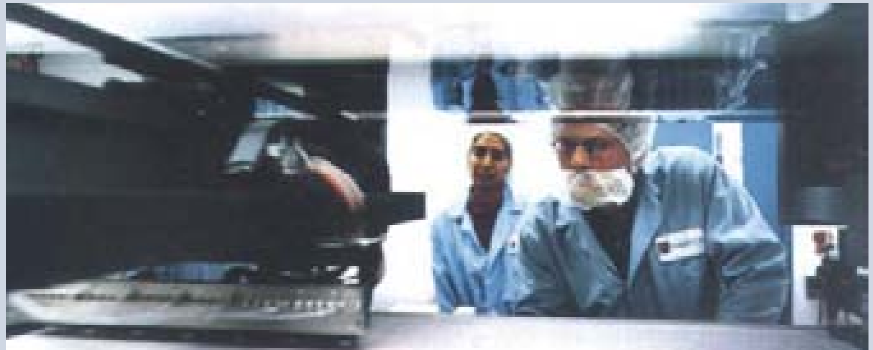
Dünyanın en büyük işitme cihazları üreticisi olan Siemens, sonuçtan öylesine memnun ki, üretim tesislerinin bir kısmında tümüyle bu yönteme geçiş yapma aşamasında. Siemens yöneticileriyse, sürecin insan hatasını eleyeceği ve işleri tümüyle değiştireceği konusunda duydukları güveni vurguluyorlar.

Siemens'deki bu dönüşüm, "anında üretime" giderek artmakta olan ilginin örneklerinden yalnızca bir tanesinin göstergesi. Otomatik üretim, elbette yeni birşey değil. Araba endüstrisinden ilaç endüstrisine kadar birçok ürün, yüksek derecede otomatikleştirilmiş üretim süreçlerinin sonucu. Anında üretim makineleriyse, bir adım ötede. Ya mühendislerce tasarlanmış ya da fiziksel bir nesnenin taranmasıyla ortaya çıkmış bir dijital dosyanın, üretim için gerekli herşeyi sağladığı söylenebilir. Makineleri, temelde üç boyutlu çıktılar veren büyük yazıcılara benzetmek mümkün. Plastik tozundan plastik, metal tozundan metal malzemeler üretip bunlara şekil verebiliyorlar. Kısacası bu makineler, sanal tasarım dünyasıyla, fiziksel üretim dünyası arasında doğrudan köprü konumunda.

Bu anında üretim teknolojisi, bazı alanlarda şimdiden geleneksel üretim yöntemlerinin yerini almaya başlamış durumda. Özel jet parçaları, bunlardan biri. California'da bulunan bir Boeing yan kuruluşunda jet avcı uçaklarının iç ortamını düzenlemede kullanılan 60 karmaşık yapılı tüp, Siemens'dekine benzer makineler tarafından 'yazılıyor'. Bu, parçaların önceden gerektirdiği pahalı ve özelleşmiş kalıp ve boyalara, şekil ve tasarım sınırlamalarına, aylar sürebilen sipariş bekleme sürelerine elveda demek anlamına geliyor. Boeing yöneticileri, bu şekilde belirli parçaların maliyetinin % 50 kadar düşebileceği, yıllık tasarrufunsa milyonlarca doları bulabileceği görüşündeler. Önemli bir avantaj da, üretim süresinin de yaklaşık yarıya düşecek olması.

Siemens ve Boeing, bu teşebbüslerinde yalnız değiller. Carnegie Mellon Üniversitesi Robotik Enstitüsü'nden David Bourne, anında üretim yöntemini seçen firma sayısının giderek artmakta olduğunu söylüyor. Ona göre yöntem, eninde sonunda üretim sektörünü tümüyle ele geçirecek. Stokta hep fazladan mal bulundurmanın getirdiği mali yükün de bu şekilde giderilebileceğini vurgulayan Bourne, artık üreticilerin yapması gereken şeyin, cebinde parasıyla gelen müşterilere anında bir 'yazıcı çıktısı' vermekten ibaret olduğunu ekliyor.

Bu çıktıların varolan örnekleri, şimdilik hepimize çok tanıdık gelecek türden değil. İşitme aygıtları ve jet parçaları dışında liste, yarış arabaları için



Kemik: Üç boyutlu 'yazıcı', yapay kemik parçası üretmede, mürekkep-püskürtmeli yazıcı başlıklarından yararlanıyor.

özel parçalar, soya sosu üretiminde kullanılan ince gözenekli seramik filtreler gibi, pek de aşina olmadığımız ürünlerle dolu. Ama endüstri mühendislerine göre, artmakta olan ilgi, yakınlarda bize de daha yakın gelecek ürünlerin 'basılmasıyla' sonuçlanabilir. Anında üretimin ana öncülü sayılan hızlı modelleme (rapid prototyping) makinelerinin sayısı 10.000'e yaklaşmış, bunların da küçük bir yüzdesi doğrudan anında üretim için ayrılmış durumda.

Tabii, bu makinelerle de ortaya çıkarılabilecek ürünler sınırlı. Ayrıca, şimdilik hiç kimse onların lazer yazıcılar kadar yaygın olabilecekleri kanısında değil. Bir kere, en ucuzları 30.000 dolar civarında. Bu nedenle de anında üretim, yüksek maliyetli ürünlerin görece az sayıda üretimi sözkonusu olduğunda verimlilik kazanıyor. Havacılık, tıbbi aygıtlar, hatta yapay kemik üretimi gibi birbirinden oldukça farklı alanlarda varolan milyarlarca dolarlık pazarın bir açıklaması da bu olsa gerek. Texas Üniversitesi Serbest Üretim Laboratuvarı'nda makine mühendisi olan Joseph J. Beaman, anında üretimi "devrimsel bir yenilik" olarak nitelendiriyor: "Bir düğmeye basıyorsunuz, hepsi bu!"

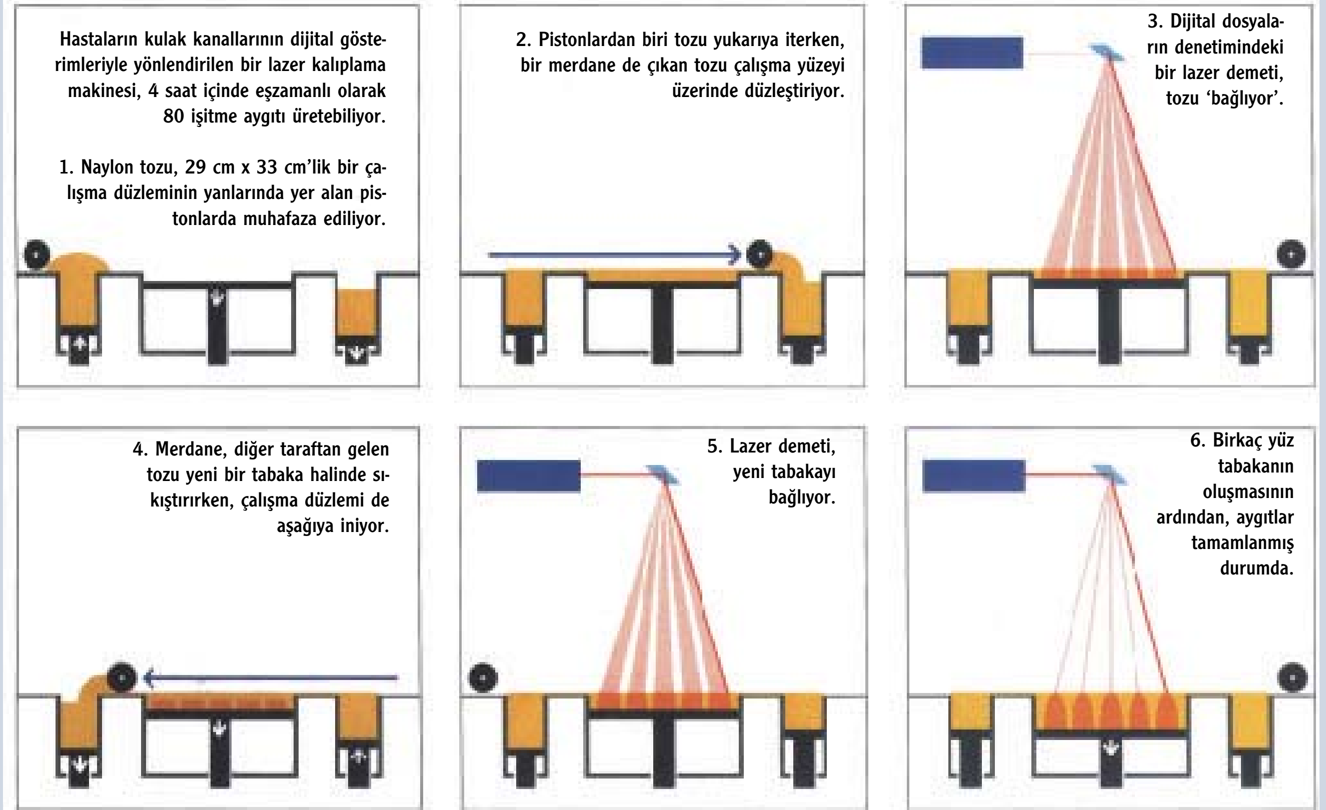
Anında Kemik!

Bir açıdan bakıldığında anında üretim, bir ürünü, tasarım ve geliştirme aracılığıyla kavram aşamasından gerçeğe dönüştürmek için gerekli süreyi azaltma çabasının bir sonucu. Bilgisayar destekli tasarım ve dijital olarak denetlenen cihazların 1970 ve 1980'lerde fabrikalara giderek artan hızla sızmaya başlamalarıyla, sözgelimi oyuncak ya da araba parçaları için prototip görevi görecek üç boyutlu nesneleri oluşturmada baskı teknolojilerinden yararlanan hızlı modelleme için gerekli ortam da hazırlanmış oldu. Prototiplerin haftalar, aylar sürebilen geleneksel oyma, yontma, kalıplama vb. işlemlerine karşılık, bu şekilde yalnızca bir-iki saat içinde elde edilebiliyor olması, tasarımcılara zaman kaybetmeden ürünlerini geliştirme, hata tespiti yapabilme ve ürünü düzeltme olanağı tanıyor.

İlk hızlı modelleme makineleri, sıvı bir polimerin ardışık katmanlarını birbirine bağlamak için lazerden yararlanıyordu. Bu yönteme "stereolitografi" adı veriliyor. İzleyen modeller, daha fazla çeşitte hammaddeden (bir lazer demetiyle sıkıştırılabilen malzeme tozları gibi) yararlanmayı olanaklı hale getirdiler. 1990 yılında atılan önemli bir adımla da, yöntem lazerlerin ötesine uzanarak, tozların üzerine bağlayıcı-yapıştırıcı sıvılar püskürten 'yazıcı başlıklarını' da devreye alacak şekilde geliştirildi. Bu, hem hız, hem de malzemede çeşitlenme anlamına geliyordu. Bu arada, sözkonusu teknolojileri, yalnızca prototipi değil, tamamlanmış ürünü ortaya çıkaracakları biçimde geliştirme çabaları da sürmekteydi.



Tozdan İşitme Aygıtlarına...



Ben De İsterim!

Şimdi birçok evde bulunan lazer yazıcılar, 18-20 yıl önce lüks sınıfına giriyordu. Peki bu, kişisel üretim makinenizin evinizin yolunu tutmuş olabileceğini gösteriyor mu? Yanıtın "evet" olması, canınızın istediği nesneyi tarayıp, ya da İnternet'ten dijital bir dosya indirip ardından "yazdır" düğmesine tıkladığınızda, makinenizin size bu nesneyi çıkartıvermesi demek. Bir cep telefonu kapağı, bir oyuncak, bir çatal, ya da her ne olursa... Yeter ki dijital olarak tanımlanabilir üç boyutlu bir nesne olsun.

Ancak çoğu uzman ve araştırmacı, böyle bir senaryonun daha çok uzun süre gerçekleşemeyeceği görüşünde. Yazıcılar kralı Hewlett-Packard bile, bu yılın başlarında dijital dosyalardan üç boyutlu nesneler oluşturabilecek ve 1000 doların altında olması öngörülen bir cihazın geliştirilmesi yönünde adımlar atmasına karşın, bir süre sonra da geri adım atmak zorunda kaldı.

Şurası kesin ki, anında üretimin evlere girecek kadar ucuzlaması için daha çok beklemek gerekecek. Sanayi tipi makinelerin fiyatları düşmüş olduğu halde, en ucuzları bile şu anda 30.000 dolar civarında. Makinelerin 10.000 dolara düşmesi durumunda bile, bunların olsa olsa prototipleri evlerinde üretmeyi yeğleyen mühendisler, ya da tamir atölyesi sahipleri tarafından alınacakları düşünülüyor. Eğer sözkonusu olan ev kullanıcılarıysa, makinelerin bırakın 10.000 doları, 1000 dolara bile alıcı bulacağına kuşkuyla bakılıyor. Buna cüret edecek durumda olanların çocuklarıysa şanslı azınlıktan sayılacak. Mısır gevreği paketlerine yapıştırılmış CD'leri söküp aldıkları gibi, en sevdikleri kahramanların üç boyutlu figürlerini oluşturabilecekler. İnternet'i de senaryoya eklersek, göreceğiz ki e-postayla arkadaşlarına evde yapılmış oyuncaklar postalamaya başlamışlar bile. En azından durumları, kendi üretim makinelerine sahip olmaya elverenlerine...

Günümüzde, bu hedefe ulaşmış durumdayız. Princeton, New Jersey'deki Therics laboratuvarında ilginç bir uygulamaya tanık olmak mümkün. Yaklaşık bir araba büyüklüğündeki bir yazıcı, henüz çok yakın bir geçmişte her biri iki santimetrelik, 300 yapay çene kemiği parçası ortaya çıkardı. Doğrusal olarak dizilmiş sekiz yazıcı başlığı, hidroksiapatit (doğal kemikte bulunan temel mineral) tozundan oluşmuş ardışık katmanlar üzerinde ileri geri hareket ederek, içlerindeki organik bağlayıcı sıvıyı seçici bir biçimde bırakıyor, saniyede ortalama 800 damla sıvı alan toz kütlesi de yavaş yavaş şekil kazanıyordu. ABD Gıda ve İlaç İdaresi, Therics'in yapay kemiklerini geçtiğimiz Mayıs ayında onaylamış bulunuyor. Kemikler, henüz insanda kemik nakli uygulamalarında kullanılmamış olsa da, onu yakınlarda denemeye kararlı cerrahların eline geçmişler bile. Anında üretimin, yapay kemik üretimi konusunda sağladığı bazı özel avantajlar var. Sözgelimi, bir kaza sonucu kol kemiğinden bir parça yitiren biri için, diğer koldaki kemiğin görüntüleri kullanılarak, parça dijital olarak yeniden oluşturulabilir. Bu ilginç baskı teknolojisi, 50 mikrometre genişliğinde delikler oluşturma becerisine de sahip. Bu da, bir kez kola yerleştirilen yapay kemiğin, gerçek kemik dokusu oluşturabilecek gerçek hücreleri de barındırabilmesi, bu yeni dokunun da zamanla yapay dokunun yerini alabilmesi demek. Bu konuda çalışan birçok araştırmacı, 'anında üretilmiş' kemiğin 3-5 yıl içinde büyük yaygınlık kazanmış olacağına inanıyor.

Sipariş Robotlar

Anında üretim teknolojisinde hız, kesinlik ve hammadde çeşitliliğinin artmasına paralel olarak, uygulamaların da çeşitlilik kazanacağına kesin gözüyle bakılıyor. Kimi firmalar da, en zor koşullarda bile (sözgelimi bir roket motorunun çok yüksek ısısı altında) işlev görebilecek malzemeler üretme iddiasında. Anında üretim makineleri tarafından biçimlendirilip, sonra da karmaşık ve süper-güçlü türbin parçaları oluşturacak şekilde fırınlanabilen süper-alaşım tozları, şimdiden geliştirilmiş durumda.

Anında üretimin çok yakınlarda gezgin hale gelmesi de beklentiler arasında. ABD ordusu, şu sıralarda dijital dosyalar ya da yerinde taramalara dayanan yedek parça üretimi için, kamyon büyüklüğünde gezici birimler geliştirme aşamasında. Ana hedefse, beklenebileceği gibi, sözkonusu teknolojiyi doğrudan savaş alanında, araç ve silahların bakım ve onarımında kullanmak.

Kulak: Anında üretime yönelik bir dijital tasarım dosyası üretmek için, silikondan kulak kanalı modeli, lazer taramasından geçirilmek üzere döner tablaya yerleştiriliyor.



Robotik ve elektronik alanlarının da anında üretimden beklentileri var. Şu sıralarda, California Üniversitesi'nde (Berkeley) organik yarı-iletken ve elektriksel olarak etkin malzemeleri, verilen voltaja tepki olarak şekil değiştirebilen 'akıllı' bileşenlere dönüştürebilecek mürekkep-püskürtmeli baskı (ink-jet printing) yöntemi üzerinde denemeler yapılmakta. Daha uzun dönemli bir düş de, belirli işleri (uçak içindeki dar bir alanda bir kablo bağlantısını onarmak gibi) yapmak üzere 'basılabilen', bir kilogramın altı ağırlıkta ve tümüyle polimerden bir robot üretmek.

Hayaller bununla bitmiyor. Bir üretim firması yetkilisinin kurduğu düş, dijital dosyada tanımlanabilen ya da taranabilen herhangi bir nesneyi çoğaltabilecek anında üretim zincirleriyle ilgili. Tıpkı fotokopi makinelerinde olduğu gibi. Sipariş üzerine üretim yapan bir firmanın yetkilisinin tahminle karışık düşleri de şöyle: "Adamın birinin, 65 model Mustang'ıyla yanaşıp, elinde kırık bir pencere koluyla dükkana dalarak içeridekilerden hemen yeni bir pencere kolu yapmalarını istediğini düşünün. Bu bana hiç de uzak görünmüyor."

Bu tür uygulamalar, henüz varsayım aşamasında; ancak üreticilere sözleşme temelinde hizmet vermek üzere kurulan firmaların sayısında da ciddi artışlar var. Texas'taki Hızlandırılmış Teknolojiler ya da Illinois'daki Met-L-Flo gibi firmalar, üreticilerden dijital tasarım dosyaları alarak hızla prototip üretiyorlar. Bu tür hizmetler yaygınlaşırsa, yenilerinin de ardından geleceğine kesin gözüyle bakılıyor. İşte en cazip senaryolardan biri: Bozulmuş arabanız için bir yedek parça arıyorsunuz; ya da oğlunuzun kolu kopan Örümcek Adam'ına yeni bir kol. Yapacağınız iş, bilgisayarınızın başına geçip, önceden taranmış ya da dosyaları oluşturulmuş dev bir ürün koleksiyonundan oluşan "Dijital Ev Eşyaları" sitesine girmek! Ancak bu senaryonunun gerçekleşmesi için gereken süreyi de şimdilik kimse pek tahmin edemiyor.

Amato, I. "Instant Manufacturing"
Technology Review, Kasım 2003

Çeviri: Zeynep Tozar

KAÇ KİŞİ OLACAĞIZ?



KİMİ ZAMAN birçoğumuza dar gelen Dünya'yı, dile kolay tam 6,3 milyar kişiyle paylaşıyoruz. Üstelik bu sayıya her yıl milyonlarca bebek ekleniyor. Tıp ve sağlık hizmetlerindeki ilerlemeler sayesinde ölüm oranlarının da eskiye göre azaldığı ve doğuşta yaşam beklentisinin arttığı düşünülürse, akla hemen "Dünya daha kaç kişiyi barındırabilir?" sorusu geliyor. Bilimadamları önümüzdeki 50, 100 hatta 300 yıl için yaptıkları nüfus öngörüleriyle bu soruya yanıt arıyor ve nüfus artışının çevre, kültür ve ekonomi üzerine olası etkilerini bulmaya çalışıyorlar.

Dünya nüfusu 600 milyon olduğu 1700'den bugüne tam 10 kat arttı. 2003'te yapılan hesaplara göre, dünyada 6,3 milyar insan yaşıyor. 1927'de nüfusumuz yalnızca 2 milyardı. Bu sayının 2 katına çıkması 50 yıl bile sürmedi; 1974'te 2 milyar insan daha eklendi nüfusumuza. Bir sonraki 2 milyarın eklenmesi için yalnızca 25 yıl geçmesi gerekti. Nüfusumuz son 40 yılda ikiye katlandı. 20. yüzyılın ikinci yarısından önce yaşayan hiç kimse, dünyada yaşayan insan sayısının 2 katına çıktığını görememişti, şimdiyse kimileri neredeyse 3 kat artışa bile tanık oldu. Bir başka deyişle, insanlık tarihi daha önce bu denli hızlı bir çoğalma ve kendi türünün artışını görmedi.

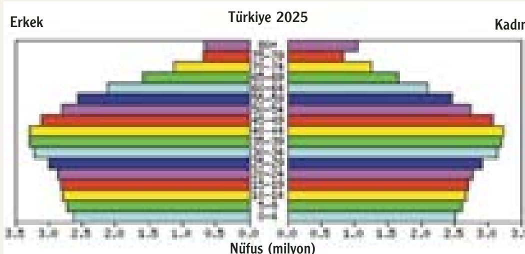
Dünya nüfusuna her saniye ortalama 3, her gün çeyrek milyon, her yılsa yaklaşık 80 milyon yeni insan katılıyor. Peki, dünya sonsuza kadar bu büyümeyi karşılayabilecek kapasiteye sahip mi? Eğer bu hızla artmaya devam edersek, dünya kaçımızı barındırabilir? Ekologlar, dünyanın "taşıma kapasitesi"nin nüfusun çevreye yaptığı basınçla doğrudan ilgili olduğunu söylüyorlar. Elbette insan etkisi yüzünden bu kapasite, olması gerekenin çok altında kalıyor. Ormansızlaştırma, bilinçsiz yapılaşma, aşırı otlatma, suyun, toprağın ve havanın kirletilmesi gibi nedenlerle doğal ekosistemin aldığı hasarların etkisiyle, dünyanın kaldırabileceği insan sayısının 15 milyarın altında olduğu çıkıyor ortaya. Aslında bu kapasitenin hesaplanması için farklı araştırmacılar farklı yöntemler kullanıyor ve kimi senaryolara göre durum bu kadar vahim değil.

Türkiye

2000'de yapılan nüfus sayımı sonuçlarına göre, nüfusumuz 67.803.927. Cumhuriyet'in ilanından sonra, 1927'de, yapılan nüfus sayımından bugüne nüfusumuz tam 5 kat artmış. Nüfus artış hızı bizde de, dünyadaki yaygın eğilime uygun olarak son 15 yıldır azalma gösteriyor. 1990-2000 arasında nüfus artış hızımız ‰ 18,3'e inmiş. Her ne kadar yüzölçümü oldukça büyük bir ülke olsak da, nüfus yoğunluğumuz da oldukça yüksek. Nüfus artış hızı düşse de, nüfus yoğunluğu 1990'da 73 kişi/km^2'yken, 2000'de 88 kişi/km^2'ye yükseldi. Nüfusumuzun yaklaşık % 65'i kentlerde yaşıyor. Bu, daha çok köyden kente göç hareketinin etkisiyle gerçekleşen bir durum. Bununla birlikte kentlerde yıllık nüfus artış hızı köylerdekine göre çok yüksek; kentlerde % 2,7'iken, köylerde % 0,4. Nüfusu artış hızının en yüksek olduğu bölgeler Marmara ve Akdeniz. Bu, doğum oranlarının fazlalığından çok, bu bölgelere göçün fazla olmasından kaynaklanıyor.

Türkiye'yle ilgili de birtakım nüfus öngörüleri yapılıyor. BM öngörülerine göre, 2025'te nüfusumuz 88.995.000, 2050'deyse 97.759.000 olacak. BM 2003 verilerine göre, Türkiye'de km^2'ye 92 kişi düşüyor, kentli nüfus oranı toplam nüfusun % 67'sini oluşturuyor. Eldeki bu veriler ışığında 2000-05 için yapılan öngörülere göre, yıllık büyüme oranı % 1,4, ortalama doğum oranı % 2,1, ölüm oranı % 0, 6, bir kadına düşen çocuk sayısı 2,4, 20 yaşın altında doğum yapma oranı % 10, doğumda yaşam beklentisi 71 yıl, 5 yaşın altındaki çocuklarda ölüm oranı ‰ 49. Yine 2003 verilerince, toplam nüfusumuz içinde 15 yaş altının oranı % 30 ve 60 yaş ve üstünün oranı % 8. Bu verilere bakıldığında, çok büyük bir kısmında dünyadaki egemen eğilimlere ve ortalama değerlere uygun gidiyoruz.

Ancak bu gidiş, bizim alışkın olduğumuz nüfus kompozisyonunda önemli değişikliklere yol açacağa benziyor. Doğum oranının azalması ve doğuşta yaşam beklentisinin artması, nüfus içindeki yaş oranlarının dağlımını etkileyecek. Artık eskisi gibi genç bir nüfusa sahip bir ülke olmaktan çıkıyoruz. Nüfusumuz giderek yaşlanıyor ve 65 yaş üstü grubun nüfus piramidindeki oranı artıyor. Bunun olası sonuçlarının başında yaşlı nüfusa yönelik sağlık ve sigorta hizmetlerinin yeniden yapılandırılması ya da gözden geçirilmesi geliyor. Genç nüfusun artış hızının düşmüş olmasıysa, eğitimde daha çok nicelikle ilgilenme döneminin bittiğini ve artık niteliğe de gereken önemin verilebileceğinin bir göstergesi. Nüfus artış verilerine göre, bundan sonra ilköğretime başlayacak çocuk sayısında geçmişe oranla bir artış olmayacağı için, eldeki mevcut okulların iyileştirilmesi ve eğitim kalitesinin yükseltilmesi başlıca hedef haline gelebilir.



1750'den 1950'ye kadar Avrupa ve Amerika, dünyanın geri kalan bölgelerini geçerek, çok hızlı bir nüfus artışı yaşadılar. 1950'den sonraysa, hızlı nüfus artışında bayrağı Afrika, Orta Doğu ve Asya aldı. Belki de tarihteki en önemli nüfus olayları, 1965-70 arasında gerçekleşti. Toplam nüfus artış oranı % 2,1 ile tüm zamanların en yüksek düzeyine ulaştı ve 2002'ye değin dereceli olarak % 1,2'ye kadar geriledi. Bunun en önemli nedeni, tüm dünyada toplam doğum oranının düşmesi; 1950-55'te bir kadına düşen çocuk sayısı 5'ken, 2000-05 yıllurı için bu sayı 2,7. Nüfustaki yıllık kesin yükseliş 1990'larda 86 milyonla en üst düzeye ulaştı ve 77 milyona düştü. 1960'ta yalnızca 5 ülkede doğum oranı, nüfusun uzun vadede planlanan düzeyine paralel ya da bu düzeyin altındaydı. 2000'lerdeyse bu düzeyi yakalamış olan 64 ülke bulunuyor.

50 Yıl Sonra?

Tüm dünyayı içeren nüfus öngörüleri, Birleşmiş Milletler Nüfus Dairesi (United Nations Population Division), Dünya Bankası, ABD Sayım Bürosu (US Census Bureau) ve kimi araştırma enstitülerince yapılıyor. Bu tahminler yapılırken daha önceki doğum ve ölüm oranlarıyla, göç oranlarına ek olarak, geçmişte yaşanmış yineleyebilir ve yaşam oranlarını etkileyebilen felaketler de senaryoya dahil ediliyor. Ancak, termonükleer felaket ya da ciddi iklim değişiklikleri gibi daha önce yaşanmamış felaketler göz ardı ediliyor. BM'nin (Birleşmiş Milletler) yaptığı alternatif öngörülerde yavaş, orta, hızlı ve sabit doğum oranları kullanılıyor. Günümüze ait nüfus değişkenleri hesaplanırken de, şu andaki ölçümler değil, birkaç yıllık yakın döneme ait ölçümler esas alınıyor.

6,3 milyar olan dünya nüfusunun orta değişkene göre, 2050'de 8,9 milyara erişeceği tahmin ediliyor. Dünyada yaşayan insan sayısının 1 milyara erişebilmesi ilk insanların ortaya çıkmasından 1800'e kadar sürmüştü. Oysa, bu öngörüye göre, 6,3 milyardan 7,3 milyara erişebilmek yalnızca 13-14 yıl sürecek. 2050'ye kadar gerçekleşeceği düşünülen 2,6 milyarlık artış, 1950'lerde dünyanın toplam nüfusu olan 2,5 milyardan daha fazla.

Çin'de Neler Oldu?

Çin hem uluslararası örgütlerin destekleriyle, hem de kendi politikalarıyla nüfusla ilgili çok sıkı programlar uyguluyor. Çin'in 2002'de nüfusunun 1,28 milyar olduğu kabul ediliyor. Bu, dünya nüfusunun yaklaşık % 20'si demek. 1979'dan beri Çin'de "her çifte bir çocuk" politikası uygulanıyor. Bu uygulamaya başlarken hedef, 2000'de Çin'in nüfusunu 1,2 milyarla sınırlamaktı. Tek çocuk sahibi olan ailelere parasal destek, annelik izni ve çiftçilere ek toprak veriliyor. Bu çiftlerin çocuklarına eğitim, barınma ve istihdam konularında büyük ayrıcalıklar tanınıyor. Ailelerin ikinci çocuğa sahip olmalarına çok ender ve zor koşullarla izin veriliyor; iki çocuktan fazlasınaysa hiçbir koşulda izin verilmiyor. İlk çocuğunu doğuran kadına hemen gebeliği önleyici aygıt (spiral) takılıyor ve bunu izinsiz çıkarttırmak suç kabul ediliyor. Aksi takdirde, anne ya da babadan biri kısırlaştırılıyor. Yasal evlilik yaşının altındaki gebelikleri sona erdirmeyi kabul etmeyenler de cezalandırılıyor. Bunlar daha çok para cezası, toprak, gıda yardımı ya da tarımsal destek kaybı, iş kaybı ve Komünist Parti'den ihraç edilme gibi ağır cezalar. Bazı bölgelerde para cezası çiftçilerin yıllık gelirinin % 50'sine varabiliyor. Bu politikanın en şiddetli biçimde uygulandığı 1983'te Çin'de 19 milyon doğuma karşılık 14,4 milyon düşük vakası yaşanmış. Halktan gelen büyük direnç yüzünden Çin Hükümeti, 1980'lerin sonunda uygulamayı bir parça gevşetmiş; eğitim ve halkla ilişkiler gibi yöntemlere başvurmuş. Doğum oranının yeniden tırmanmaya başladığı 1987-1989'da aile planlaması uygulamaları yeniden sıkılaştırılmış.



Çin'de bir kadına düşen çocuk sayısı 1970'te 5,1'ken bu politikaların etkisiyle 1995'te 1,84'e inmiş. Bütün bu uygulamalara karşın Çin, 2000'deki 1,2 milyar hedefini tutturamadı. Çin'in nüfusu 2000'de 1,3 milyarı buldu ve 2025'te de 1,5 milyara çıkacağı düşünülüyor.

Çin'in en büyük takipçisi olan Hindistan'da aile planlaması uygulamaları daha gevşek. Bu nedenle Hindistan'da nüfus artış hızı daha yüksek. Bugün 950 milyon civarında olan nüfusun 2025'te 2 milyarı bulacağı tahmin ediliyor.

1999'da Dünya İzleme Enstitüsü (Worldwatch Institute), 1959-61'de Çin'de yaşanan kıtlık yüzünden 30 milyon kişinin yaşamını yitirmesinin ardından ilk kez ölüm oranı artışının dünya nüfusunun artış hızını yavaşlattığını açıkladı. Özellikle Sahra'nın güneyindeki Afrika ve Hindistan'da ölüm oranının bu kadar yükselmesinin nedenleri AIDS, su kaynaklarının tüketilmesi ve kişi başına düşen tarım alanlarının azalmasıyla kötü beslenme.

Aslında bu yıllık artışın yarısından fazlası Hindistan, Çin, Pakistan, Bangladeş, Nijerya gibi gelişme yolundaki ülkelerle, ABD tarafından gerçekleştiriliyor. Bunun da yalnızca % 4'ünün ABD'ye ait olduğu düşünülürse, neredeyse tüm artıştan gelişme yolundaki ülkeler sorumlu.

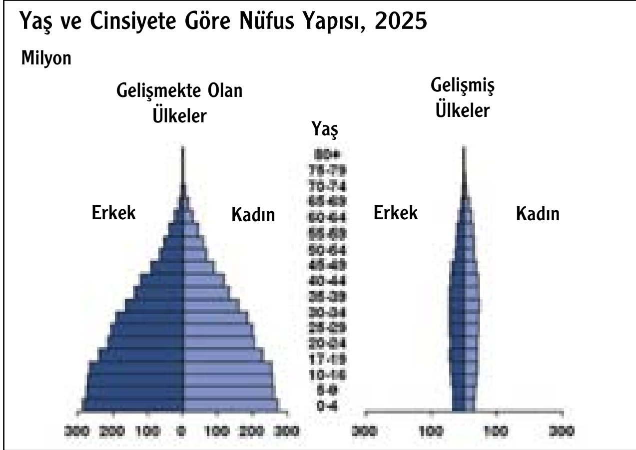
Eğer doğurganlık oranı bugünkü düzeyinde kalırsa, nüfusumuz 2050'de 12,8 milyarı bulacakmış; yani şimdikinin 2 katı. 2050'de nüfusun 8,9 milyar olacağının hesaplandığı orta değişkenli tahmindeyse, aile planlaması kavramının kadınlara ulaşabileceği ve çiftler tarafından uygulanmaya devam edileceği, ayrıca 2010'dan sonra AIDS'e karşı korunma bilincinin yükseleceği kabul ediliyor.

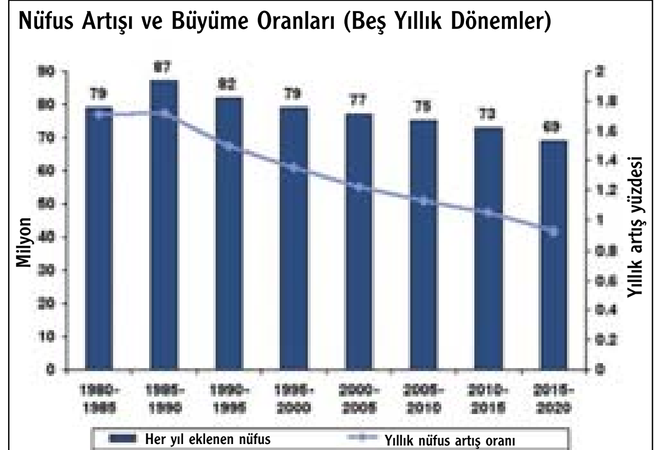
2000'de yaklaşık 1,2 milyar kişi Avrupa, Kuzey Amerika, Avustralya, Yeni Zelanda ve Japonya gibi ekonomik açıdan zengin ya da gelişme yolundaki ülkelerde yaşıyordu; geri kalan 4,9 milyarsa, yoksul ve az gelişmiş bölgelerde. Şu anda toplam nüfusun yıllık artış oranı % 1,2. Zengin bölgelerin nüfuslarının yıllık artışı % 0,25'ken, yoksullarda bu oran % 1,46 ile neredeyse altı kat daha fazla. 2000'de dünyanın en geri kalmış 49 ülkesinde dünyanın en yoksulu diyebileceğimiz 670 milyon insan yaşıyordu. Bu nüfusun artış hızıysa, % 2,41. 2050'ye gelindiğinde, toplam nüfusun yıllık artış oranın %0,33 olacağı düşünülüyor.

Yoksul ülkelerde nüfus % 0,4 oranında artacak, ancak zenginlerin nüfusu 20 yıl boyunca azalacak ve -%0,14'lük bir artış oranı gözlenecek. En gelişmiş 30 ülkenin nüfuslarının 2050'de bugünkünden daha az olacağı düşünülüyor.

2000'de dünyada km² başına 45 kişi düşüyordu. Bu nüfus yoğunluğunun 2050'de 66 kişiye çıkacağı öngörülüyor. Yeryüzündeki tüm topraklarınsa, yalnızca % 10'u ekilebilir alan. Bu durumda ekilebilir alanlar için nüfus yoğunluğu neredeyse 10 kat daha fazla. Bu durumun "kalabalık" yaratmak dışında neden olacağı başka durumlar da olacak elbette. Her şeyden önce Afrika'da doğal çevreye müdahale ve Afrika'dan Avrupa'ya göç baskısı artacak.

Zengin ve yoksul ülkeler arasındaki nüfus artış oranlarındaki farklılıklar, nüfus büyüklüğünü ve yaş oranlarını da etkiliyor. Eğer nüfus yavaş artıyorsa, her yıl doğum oranları ölüm oranlarıyla dengelenir. Yaşlı nüfusta ölüm daha çok olduğundan, farklı yaş gruplarındaki bireylerin sayısı zamanla yaşlılarınkine eşitlenir. Bu da, "yavaş büyü-





yen nüfus piramidi" denen grafiği oluşturur. Eğer nüfus artışı hızlıysa, her doğum basamağı kendisinden öncekinden daha geniş olur ve "üçgen nüfus piramidini" oluşturur. Bu da aslında, zengin ve yoksul ülkelerdeki insanların yaş grubu yapılarındaki farklılığı ortaya koyuyor.

Zengin ve yoksul ülkelerdeki ölüm oranlarının birbirine yaklaşacağı, aradaki farkın azalacağı söyleniyor. Ama, bunun bir koşulu var: Az gelişmiş ülkelerdeki yaşam koşullarının iyileştirilmesi. Tüm dünyada ortalama doğumda yaşam beklentisi 2000-05 yılları için 65 yaş olarak kabul edilirken, 2045-50'de bu, 74'e çıkacak.

Göç ve Aile Yapısı

BM'ye göre uluslararası göç, nüfus dinamikleri arasında öngörüsü en güç olan bileşenlerden biri. Bunun nedeni, uluslararası göçle ilgili geçmişteki eğilimler konusunda verilerin süreksiz ve yetersiz olması denebilir. Ancak, asıl neden ekonomik, jeopolitik ve güvenlik koşullarının kısa yoldan değişimini sağlayacak olan göç hareketi söz konusu olduğunda, insanların kimi zaman yaşadıkları ülkeden kaçarcasına gitmeleri, hatta kimi zaman da yasal olmayan yollarla göç etmeleri yüzünden yeterince sağlam kayıtlar tutulamıyor olması. BM 2002'de, orta değişken verilerine dayanarak 1995-2000 arasında gelişmiş ülkelere 2,2 milyon kişinin göç ettiğini var sayıyor ve 2025-30'da bu sayının 2 milyona ineceğini, 2050'de de bu düzeyde sabit kalacağını öngörüyor.

ABD her yıl bu 2 milyar göçmenin 1,1 milyarını alırken, en yakın takipçisi olan Almanya yalnızca 211.000 kişi alıyor. En çok göç veren ülkelerin başındaysa Çin, Meksika, Hindistan, Filipinler ve Endonezya geliyor.

1990'ların ortalarında dünya nüfusunun neredeyse % 2'si (125 milyon kişi) doğduğu ya da vatandaşı olduğu ülkeyi terk etmiş. 1990'da 11 ülke 2 milyondan fazla göçmen almış. Bu ülkelerde zaten toplam 70 milyon kadar göçmen yaşıyor. En çok göçmenin yaşadığı ülkeler 19,6 milyonla ABD, 8,7 milyonla Hindistan, 7,3 milyonla Pakistan, 5,9 milyonla Fransa ve 5 milyonla Almanya.

Uluslararası göçle ilgili öngörülerde bulunmak güç olsa da, BM'ye göre daha güç olan bir başka bileşen var: Aile yapısı. Kimi araştırmacılar, demografik geçiş süresince doğum oranının düşmesinin erkek ve kadın arasında ebeveyn olarak bağları zayıflattığı, boşanmayı artırdığı ve ayrı yaşamanın da baba ve çocuk arasındaki bağları zayıflattığını söylüyorlar. 1994'te ABD'de çocukların % 40'ı biyolojik babalarıyla birlikte yaşamıyordu. ABD'de evlilik dışı doğum oranı 1960'ta % 5,3'ken, 1999'da bu oran % 33'e yükseldi.

Aile yapısındaki deşikliklerden biri de boşanma ve eşlerden birinin kaybedilmesi. ABD'de her 1000 evli insan arasında eşini kaybetmiş 55-64 yaş erkek oranı 1900'de 149'ken, bu oran 2000'de 35'e düşmüş. Bununla birlikte, boşanma oranı artmış ve % 0,7'den %12,9'a çıkmış. 1970-1980'de boşanmış erkeklere eşini kaybetmiş erkeklerden daha sık rastlanırken, kadınlarda bu durum 1990-2000'de daha sık görülmeye başlandı. 2000'de boşanmış ya da eşini kaybetmiş 55-64 yaş arası erkek oranı her bin evli insan arasında 164'ken, bu oran kadınlarda 426'ydı (1 erkeğe karşılık 2,6 kadın).

Araştırmacılar aile yapısında değişime neden olan üç ana etmenin olduğunu söylüyorlar: Doğum oranının düşmesi, yaşam sürelerinin uzaması ve birden fazla evlilik yapmak, ayrı yaşamak ve boşanmak gibi davranışlar.

Yaşlı Kentliler

En az 200 yıldır, tüm dünyada kentleşme eğilimi sürüyor. Özellikle 20. yüzyılda kentleşme hızı çok arttı. 1800'lerde insanların yaklaşık % 2'si kentlerde yaşarken, bu oran bugün % 47'nin üzerine çıktı. Kentlerde yaşayan insanların % 10'u nüfusu 10 milyon ve üstünde olan kentlerde yaşamlarını sürdürüyor. 1950'de tek kent, New York, 10 milyon nüfus çizgisine ulaşmışken, 2000'de tam 19 kent 10 milyon ya da üstü nüfusu barındırıyordu; bunların da Tokyo, Osaka, New York ve Los Angeles dışında hiçbiri endüstrileşmiş kentler değil.

Önümüzdeki 10 yıl içinde, insanlık tarihinde ilk kez dünyadaki tüm insanların yarıdan fazlası kentlerde yaşayacak. Gelecek yarım yüzyılda tüm nüfus artışının çok büyük kısmı yoksul ülkelerdeki kentlerde gerçekleşecek.

Gelişmekte olan ülkelerde, köyden kent göçle ya da kırsal yerleşim alanlarının kentlere katılmasıyla kent nüfusunun artışı daha hızlı olacak. Zengin ülkelerde, kırsal alanların nüfusu 1950'lerde en yüksek düzeyine erişti. O zamandan beri de yavaş yavaş azalma gösterdi. Günümüz yoksul ülkelerindeyse, kırsal nüfusun 2025'te en yüksek düzeyine erişeceği ve sonra dereceli olarak azalacağı düşünülüyor. 2000'de % 75 olan zengin ülkelerdeki kent nüfusu oranı artmaya devam edecek, 2030'da da % 83'e çıkacak. Aynı dönemde, yoksul ülkelerde kentli nüfus oranı % 40'tan % 56'ya yani, 1950'lerde zengin ülkelerdeki düzeye çıkacak.

Gelecek yarım yüzyılda nüfusumuz yaşlanacak; nüfusun büyük oranı yaşlılardan oluşacak. Bugün her yaş grubu tüm nüfusun yaklaşık % 10'unu oluşturuyor. 20. yüzyıl genç insanların yaşlılardan fazla olduğu son dönemdi belki de. 2050'de 0-4 yaş arası çocukların toplam nüfus içindeki oranının % 6,6'ya düşeceği, 60 yaş ve üstününse %21,4'e çıkması öngörülüyor. Yaşlı ve genç nüfus sayılarındaki bu tersine çevrilme, yaşamda kalabilme koşullarının iyileştirilmesi ve doğum oranlarının azalmasıyla sağlandı. Bu da, 20. yüzyılın başında ortalama yaşam süresi olan 30 yaşı, 21. yüzyılın başlarında 65 yaşa yükseltti.

Özellikle gelişmiş ülkelerde ailelerin tek çocuğa sahip olma eğilimi de artıyor. Her aileye tek çocuğun düştüğü bu toplumlarda çocuklar kardeşsiz büyüyor. Daha sonraki nesillerdeyse, bu çocukların çocuklarının kuzenleri, amcaları, hâlâları, teyzeleri ve dayıları da olmayacak. Anne babalarınsa, 20-30 yaşlarında çocuk sahibi olup 80 yaşlarına kadar yaşayacakları düşünüldüğünde, çocukların belki de büyük büyük anne ve babalarıyla oynayabilme şansları olacak!

Çevresel Etkileri

Hızlı nüfus artışı, doğal yaşam alanlarının kaybı, kirlilik ve yüksek düzeyde enerji tüketimine yol açıyor. Ancak, bu sanıldığının aksine, Afrika ve Güney Amerika gibi yerlerden çok, Avrupa ve Asya gibi nüfus yoğunluğu yüksek yerler için daha fazla sorun yaratıyor.

Birçok bölge, öngörülen taşıma kapasitesini çoktan yakaladı bile. Bu, kendi nüfuslarını besleyecek kadar gıda üretemiyorlar anlamına geliyor. Üstelik bu kafayla gidersek, belki de beklenen sınırlara hesaplanandan da önce erişeceğiz. 1900'de Etiyopya'nın % 40'ı ormanlık alanken, bugün bu oran % 4'e inmiş durumda. Afrika'nın Büyük Sahra'nın güneyinde kalan bölümü en yüksek doğum ve nüfus artış oranına sahip. Bununla birlikte, doğum kontrol uygulamaların da en düşük oranda yaşama geçirildiği bölge. Bu bölgedeki en yoksul ülkelerden Fildişi Sahilleri, Togo, Comoros ve Kenya'da kişi başına düşen gayrı safi milli hasıla 340-690 dolar arasında değişirken, ABD'de 22.560 dolar. Araştırmalara göre, hızlı nüfus artışının toplumsal etkilerinin daha çok 30 yıl içinde görülecek. Düşük yaşam kalitesi, düşük eğitim hizmetleri, işsizlik, açlık ve iç savaşlar gelişmekte olan birçok ülkenin kapısında bekleyen tehlikeler. Bunlara ek olarak çevre tahribatı, özellikle de ormansızlaştırmanın tarımı baltalayacağı söylenebilir.

2003'de Dünya'nın En Kalabalık Ülkeleri

Sıra	Ülke	Nüfus (milyon)
1	Çin	1,289
2	Hindistan	1,069
3	ABD	292
4	Endonezya	220
5	Brezilya	176
6	Pakistan	149
7	Bangladeş	147
8	Rusya	146
9	Nijerya	134
10	Japonya	128
11	Meksika	105
12	Almanya	83
13	Filipinler	82
14	Vietnam	81
15	Mısır	72
16	Türkiye	71
17	Etiyopya	71
18	İran	67
19	Tayland	63
20	Fransa	60

2050'de Dünya'nın En Kalabalık Ülkeleri

Sıra	Ülke	Nüfus (milyon)
1	Hindistan	1,628
2	Çin	1,394
3	ABD	422
4	Pakistan	349
5	Endonezya	316
6	Nijerya	307
7	Bangladeş	255
8	Brezilya	221
9	Kongo	181
10	Etiyopya	173
11	Meksika	153
12	Filipinler	133
13	Mısır	127
14	Rusya	119
15	Vietnam	117
16	Japonya	101
17	Türkiye	98
18	İran	96
19	Sudan	84
20	Uganda	82

Nüfus dinamikleri üzerinde etkili olan bir başka parametre de gelir dağılımı. 1960'ta zengin ülkelerle yoksul ülkeler arasındaki toplam gelirden alınan pay oranı 30'a 1'ken, 1990'da bu oran 60'a 1'e, 1997'deyse 74'e 1'e yükselmiş. Bir başka deyişle zengin daha zenginleşti, yoksul daha da yoksullaştı.

Gelir dağılımındaki eşitsizliğin çevre üzerindeki etkileri, zenginlerde atık ve kirlilik yaratma, yoksullardaysa yoksulluğun daha da kalıcı olması biçiminde kendisini gösteriyor. Zenginlerde fazla enerji ve hammadde kullanımıyla, fazla üretim ve tüketime yol açtığı için. Yoksullardaysa hayvan otlatmak için ekilebilir alanlara zarar vermek ya da ormanları kesmek gibi davranışlar nedeniyle zaman içinde besin kaynakları yok edildiğinden.

Zengin ülkelerde yaşayanlarla yoksullar arasında doğal kaynaklardan yararlanma ve kaynakların tüketimi oranları da farklılık gösteriyor. Örneğin, ABD dünya nüfusunun yalnızca %4,7'sini barındırdığı halde, doğal kaynakların % 25'ini kullanıyor ve toplam çöp ve atığın % 25-30'unu üretiyor. Ortalama bir Amerikalı, ortalama bir Hintli'ye oranla 50 kat daha fazla çelik, 56 kat enerji, 170 kat yapay kauçuk ve kâğıt, 300 kat da fazla plastik tüketiyor. Her Amerikalı, 5 Kenyalı'nın tükettiği kadar tahıl, 35 Hintli, 150 Bangladeşli ya da 500 Etiyopyalı kadar da enerji tüketiyor.

Kimi bilimadamları, nüfus artışındaki bu hızı dünyanın kaldıramayacağını ve günün birinde bu artışın duracağını düşünüyorlar. Hatta bunun bu yüzyıl bitmeden gerçekleşeceğine % 85 şans tanıyanların sayısı hiç de az değil. Buna göre, % 60 olasılıkla dünya nüfusu 2100'den önce 10 milyara ulaşamayacak ve % 15 olasılıkla da yüzyılın sonunda şimdikinden daha düşük bir nüfusumuz olacak.

Elif Yılmaz

Biyoçeşitlilik ve Nüfus Artışı

Biyoyloglar, endemik tür açısından zengin ve insan etkinlikleri yüzünden tehdit altında bulunan 25 "biyoçeşitlilik sıcak noktası" saptamışlar. Tahminlere göre, 1995'te dünya nüfusunun % 20'si (1,1 milyar kişi) yeryüzünde % 12'lik alan kaplayan bu sıcak nokta bölgelerinde yaşıyordu. 1995-2000 arasında bu nüfusta yıllık % 1,8 artış olduğu tahmin ediliyor. Bu, tüm dünyadaki ortalama artış olan % 1,3'ten de, gelişmekte olan ülkelerdeki % 1,6'dan da daha yüksek. Bu sonuç, nüfusla ilgili değişmelerin dünyanın biyoçeşitliliği üzerinde de etkili olacağını gösteriyor. "Aslında bu bölgeler, zengin biyoçeşitlilik özellikleri nedeniyle birinci dereceden koruma altına alınmalı" diyor projeyi başlatan ekolog Norman Myers.

1995'te bu sıcak noktalarda nüfus yoğunluğunun 73 kişi/km^2 olduğu kabul ediliyor. Bu, buzlarla kaplı ya da kayalık yüzeyler çıkarıldığında dünyanın geri kalan kısımlarındaki ortalama yoğunluktan daha yüksek. Ayrıca, bu bölgelerin büyük çoğunluğunda nüfus yoğunluğu artış hızı da dünya ortalamasından yüksek. Bu bölgelerde nüfus yoğunluğunun artması, çok fazla ağaç kesimi, yangın, hayvan otlatma, madencilik, doğal kaynaklara zarar verecek ekonomik etkinlikler, toprak ve suyun kirletilmesi gibi sonuçlar doğuruyor. Bütün bunlar da, biyoçeşitliliğin yok olması ya da zarar görmesiyle sonuçlanıyor.

Kaynaklar
Cohen, J.E., "Human Population: The Next Half Century", Sience, 14 Kasım 2003
Lutz, W., Sanderson, W., Scherbov, S., "The End of World Population Growth", Nature, 2 Ağustos 2001
Cincotta, R., Wisnewski, J., Engelman, R., "Human Population in The Biodiversity Hotspots", Nature, 27 Nisan 2000
Türkiye'nin Fırsat Penceresi-Demografik Dönüşüm ve İzdüşümleri, TÜSİAD Raporu, 1999
www.cencus.gov
www.un.org/popin
www.die.gov.tr
http://darwin.bio.uci.edu/~sustain/bio65/lec16/b65lec16.htm
www.un.org/esa/population/unpop.htm

YAVRU BAKIMI

Bir türün neslini devam ettirebilmesi, yavruların yaşayabilmesine, yani üreme başarısına bağlı. Bu nedenle de, her canlı üreme başarısını artırabilmek ve soy tükenmesinden korunabilmek için değişik uyumlar gösteriyor. "Ölüm" kavramının bulunmadığı tek hücreli canlılar, hücre içeriği ve hücre boyutu oranı belirli bir düzeye ulaştığı anda bölünerek kendilerini çoğaltıyorlar. Sınırsız sayıda ve hızla gerçekleşebilen bu "kolay" üreme şeklinin tek olumsuz yanı, genetik çeşitlilik sağlamaması. Bu da, ortam koşullarına uyum sağlayabilme yolunda önemli bir dezavantaj.

Çok hücrelilikle birlikte, sınırlı bir yaşam süresi sorunu ortaya çıkıyor. Sınırlı bir yaşam, aynı zamanda çocukluk, erişkinlik ve yaşlılık gibi yaşam süreçlerinin ve buna bağlı olarak da belirli bir "üreyebilme yaşı" aralığının olması anlamına geliyor. Bu nedenle her canlı, bu yaş aralığını en verimli şekilde kullanabilmek için, yaşama koşullarına uyum kazanıyor. Buradaki temel koşulsa, bir yandan sağlıklı bir gelecek kuşak bırakabilmeyi garanti altına alırken, bir yandan da enerjiyi en idareli biçimde kullanabilmek.

Balıklarda, iki yaşamlılarda ve sürüngenlerde en sık görülen "garanti" yaklaşımı, çok sayıda yumurta bırakmak. Özellikle su ortamı gibi yüksek oranda avcı bulunan bir ortamda çok sayıda yumurtlamak, zarar görmeyen yumurta sayısının artırılması bakımından mantıklı görünüyor. Böylece, her 100 yumurtadan 30'u açılsa ve bu 30 yavrunun 5 tanesi bile avcılardan kurtulmayı başararak erginleşse, bu bir başarı olarak kabul edilebiliyor. Bazı türlerse, yumurtalarını açılıncaya kadar vücutları içinde korumayı tercih ediyorlar. Ovovivipari adı verilen üreme şekli, tıpkı bir yalancı doğuma benzese de, aslında buradaki gerçek olay, yumurtaların anneyle bir bağ olmaksızın onun vücudu içinde gelişimlerini tamamlamaları.

Sudan karaya geçişle birlikte, öncelikle yumurta korumaya alınıyor. Daha sert bir kabuk, yumurta içinde embriyo gelişimine yardımcı olacak kesecikler ve yumurtaların saklanması, ilk aşamada geliştirilen koruma yöntemleri. Yumurtalar, kimi zaman toprağa ya da kuma kazılan derin yuvaların içine bırakılıyor, kimi zaman da açılıncaya kadar vücut içinde ya da sırtta taşınıyorlar.



İnsanlarda Annelik

İnsanda annelik güdüsü ve bebeğe bakım, en üst düzeye ulaşıyor. Doğduğu andan itibaren toplumsal yaşama uyum yapmaya başlayan bebeğin çevresiyle olan ilişkisi, ilk olarak annesiyle başlıyor. Bebeğin çıkardığı sesler ve ağlaması, anneyle iletişim kurmasına yarayan ilk uyarılar. Bebeğin gülümsemesi de, ilk olarak öğrendiği iletişim araçlarından biri ve sıklıkla bir insan yüzünü görmesiyle tetikleniyor. Öyle ki, duyularında aksaklıklar olan bebekler de, tıpkı normal bebekler gibi gülümserler. Bu bakımdan gülümseme ve ağlama, yetişkinlerin ilgisini çekmek için yöneltilen en önemli uyarılar.

Annenin bebeğiyle ilgilenme tepkisi de, bu uyarıların dışında, küçük çocuklara özgü görünüm özellikleriyle güçleniyor. Örneğin yüksek alın, yüze oranla iri gözler, küçük burun, yuvarlağımsı vücut yapısı ve sakarca hareketler.. Bu fiziksel uyarıların hepsi, hormon ve sinirlerin uyarılması sonucunda bebeğe tepki davranışlarının orta çıkmasına yardımcı oluyor.



Kuşlardaysa, yavruların hayatta kalabilmesi için ilk kez değişik bir yönteme başvuruluyor: yavru bakımı. Hatta yumurtaların gelişimini garantiye almak için bile o kadar tutucu davranılıyor ki, toprak altında biriken güneş ısısından yararlanmak yerine, bu iş için kendi vücut ısılarını kullanmayı tercih ediyorlar. Embriyonun gelişim süreci boyunca kuluçkaya yatmak, ciddi bir zaman ve enerji kaybı anlamına gelebileceği için de, bunu telafi edebilmek amacıyla yumurta sayısı azaltılıyor. Zaten yumurtaların avcılardan ve olumsuz ortam koşullarından korunması garanti altına alındığından, ve ancak belirli sayıda yumurtanın üzerinde kuluçkaya yatılabileceği için, bu da kabul edilebilir bir çözüm.

Peki ilk anneler gerçekten kuşlarda mı ortaya çıkıyor? Aslında hayır. Sistematik sınıflandırmada kuşların bir alt grubu olarak incelenen sürüngenlerde de bazı "annelik" örnekleri var. Örneğin piton ve boa türleri başta olmak üzere bazı yılanlarda dişiler, yumurtalarının üzerinde bekliyor ve vücutlarını titreterek oluşturdukları ısıyla, yumurtaların gelişimine yardımcı oluyorlar. Timsahlar da oldukça vefakar anneler. Toprak ve otlardan yaptıkları tepecik şeklindeki yuvalarına bıraktıkları yumurtalarını gözleri gibi koruyorlar, yavruları yumurtadan çıktığında seslerini duyarak onları tek tek suya taşıyorlar ve yavruları belirli bir gelişmişliğe ulaşıncaya kadar da yanlarından ayrılmıyorlar.

Ancak, daha umulmadık canlı türlerinde de yavru bakımı görülebiliyor. Örneğin, omurgasız hayvanların en başarılı örnekleri olarak kabul edilen böceklerde... İsveçli doğa bilimci Adolph Modeer, 1764 yılında böceklerde yavru bakımını ilk kez tanımlayan kişi. Aslında kuşlar ve memeliler gibi "gelişmiş" kabul edilen hayvan gruplarına ait olduğu savunulan yavru bakımı davranışının omurgasızlardaki örnekleri, 1970'li yılların başlarından itibaren büyük ilgi gördü. Çok sayıda yumurta bırakmaya ek olarak, yumurtaların korunaklı, hatta çoğu kez gizlenmiş ortamlara bırakılması, böceklerde sık görülen bir davranış. Çoğu zaman yumurtalar, kümeler halinde sağlam yerlere (dallara, yüksek yerlere ya da bazen erkek bireylerin sırtlarına!!) yapıştırılıyor ya da olası avcılardan oldukça zekice yollarla korunuyor. Bunun dışında, çok sayıda böcek türünde dişiler yumurtaların ya da larvaların üzerine kendilerini siper ederek bekliyor, olası bir saldırıda da yavrularını koruyabilmek uğruna kendilerini feda edebiliyorlar. Bazı böcek türlerinde erkekler de yavruların savunulmasında etkin görev alabiliyor.

Özellikle sosyal yaşam görülen böceklerde, yavrulara besin de sağlanıyor. Yumurtaların ya da larvaların yakınına besin gömülmesi, besinin sindirilmiş halde yavrulara verilmesi, hatta yuvaya yığılan besinleri larvalarca daha kolay sindirilebilecek hale getiren mantar türlerinin yetiştirilmesi örnekleri bile görülebiliyor. Bazı böceklerse, larvaların beslenmesini, yumurtalarını başka canlıların derileri altına bırakarak kolaylaştırıyor.

Doğumdan Sonrası

Memelilerde gebelik sürecinin bitimi olan doğum, yumurtayla çoğalan canlılarda da yumurtadan çıkış zamanına denk geliyor. Yumurtalarını bıraktıktan sonra onlarla bir daha hiç ilgilenmeyen annelerin sayısı oldukça fazla. Ancak, ya yumurtanın yapısı ya da yumurtanın bırakıldığı yer, mutlaka bir koruma sağlıyor.

Doğum sonrasındaki durumları göz önüne alındığında, yavrular 3 tipte inceleniyor:

1. Yuvacıl yavrular: Vücut örtüsü oluşmamış (derileri çıplak), gözleri ve kulak yolları kapalı olarak dünyaya gelen bu yavrular, kendi başlarına hareket edemedikleri için belirli bir süre boyunca yuvada bakıma gereksinim duyuyorlar. Bu yavrular yaşamlarını sürdürebilmeleri için gereken birçok şeyi de anne-babalarından öğrenmek zorundalar. Bu tip davranışların başında kendi türüyle iletişim kurma, avlanma ve savunma davranışları geliyor.

2. Evecen (Aceleci) yavrular: Vücut örtüleri oluşmuş, gözleri ve kulak yolları açık olarak dünyaya gelen bu yavrular, doğumdan hemen sonra hareket edebiliyorlar. Hayvanlar aleminde en sık rastlanan yavru tipi bu. Bu yavrular, ya bakıma gereksinim duymuyor ya da çok kısa bir süre için duyuyorlar.

3. Taşıngan yavrular: Evecen yavrular gibi vücut örtüleri oluşmuş ve duyuları açık olarak dünyaya gelen bu yavruların farkı, doğumdan hemen sonra annelerinin ya da sürünün ardından gidememeleri. Doğuştan sahip oldukları "tutunma" yetenekleri sayesinde, annelerinin ya da babalarının tüylerine tutunabilmeleri nedeniyle, bu tip yavruların görüldüğü hayvan gruplarında dokunsal bağlılık büyük önem taşıyor. Herhangi bir nedenden dolayı anne-babadan ayrılma, bu yavrular için yaşam şansını sona erdiriyor.

Özellikle kuşlarda türe özgü ötüş şeklinin öğrenilmesinde, yavrunun anne-babasıyla birlikte büyümesi büyük önem taşıyor. Çünkü, ancak bu şekilde kendi türüne özgü ötüş şeklini öğrenebiliyorlar. Ayrıca, yavrunun bu tip davranışları öğrenebildiği belirli ve kısa bir yaş aralığı bulunuyor. Bu zaman sürecinde öğrenme eğer doğru bir biçimde gerçekleşemezse, davranış sıklıkla geri

Yavruların Eğitimi

Doğumdan sonra yavrular, yalnızca anne-babalarını tanımayı ya da beslenmeyi değil, yaşamlarını sürdürebilmek için gereken daha birçok bilgiyi de öğrenmek zorunda. Bunların başında, kendi besinlerini bulabilmek geliyor. Bu yüzden, belirli bir olgunluğa erişen yavrularda avlanma güdüsünün oluşması için anne-babaları tarafından hediye avlar getiriliyor ya da yavrular avın yanına çağırılıyor. Bir süre sonra avlanma seanslarına katılmaya da başlayan yavrular, anne-babalarını izleyerek avlanmayı öğreniyorlar. Yiyeceğin nasıl elde edileceğinin yanında, yenebilir nesnelerin tanınması, alanın savunulması, düşman türlerin tanınması ve onlardan korunma yollarının da öğrenilmesi gerekiyor.

Tür içi iletişimi sağlayan seslerin ve çiftleşme öncesi kur davranışlarının öğrenilmesi de, kalıtsal yolla gelen bilgilere ek olarak, sıklıkla annebabaların izlenmesi ya da taklit edilmesi yoluyla gerçekleşiyor.



dönüşümsüz bir şekilde yanlış öğreniliyor ya da hiç öğrenilemiyor. Bu tip kalıplaşmış davranışlarda görülen olaya tıpkıbasım ya da basılanma (=imprinting) adı veriliyor.

Basılanma, çeşitli canlı gruplarında genler üzerinde de görülebiliyor. Yavruların hepsi, her gen için biri anneden biri de babadan gelmek üzere iki alel taşıyor. Yavruyla yalnızca annenin ilgilendiği hayvanlarda, bazı genlerin babadan gelen alellerinde, DNA dizilimi üzerinde değişiklikler meydana gelebiliyor ve bu alel etkisiz hale geçiyor. Sonuçta da, yavruda annenin bazı baskın özellikleri görülüyor. Bu olayın nedenleri arasında, babadan gelen alelin, annenin genlerinin devamına ilgi duymaması sayılıyor. Benzer şekilde, bazı önemli özellikler için, babadan gelen aleller de anneden gelen alelere baskın çıkabiliyor. Örneğin farelerle yapılan bir dizi deney sonucunda, dişi farelerin vücudunda üretilen yumurta hücreleri sayısının ve gebelikte rahme yerleşebilecek embriyo sayısının, babalarından gelen alellere göre belirlendiği ortaya çıkarılmış. Aynı deneyde ortaya çıkan bir başka şaşırtıcı sonuçsa, anneden gelen baskın özellikleri daha fazla taşıyan yavrulara, annelerin daha fazla süt verdiğinin gözlenmesi olmuş. Bu da akıllara şu sorunun takılmasına neden olabilir: "Yavru bakımı türün devamını sağlamayı mı hedefliyor, yoksa yalnızca annenin ya da babanın genlerin devamının sağlanmasını mı?"

Avcısı çok olan ve açık alanda yaşamın tehlikelerine daha açık olan türlerde, yavruların bakımını sürü de üstlenebiliyor. Sürü halinde bakım görülen canlılarda yavru kendi annesini, vücudundaki renk-desen özelliklerine ya da annesinin kendisini çağırış sesine göre tanıyabiliyor. Bazı türlerde ayrıca, sıklıkla gebelik süresi daha uzun oluyor. Bunun nedeni de, yavrunun doğar doğmaz annesiyle birlikte hareket etmek zorunda olması. Gebelik süresi uzadıkça, yavrunun sinir-kas sistemi gelişimi de ilerliyor ve böylece, yavru doğduktan kısa bir süre sonra bacaklarının üzerine kalkarak hareket edebiliyor.

Anne-babanın yavrunun bakımıyla doğrudan ilgilendiği türlerde söz konusu olan önemli bir olgu da, bireylerin birbirlerinden gelen uyarılara uygun karşılıklar verebilmesi. Burada kasıt, yavrunun anne ya da babasını tanıyabilmesi ve ebeveynlerin de söz konusu yavruların kendilerine ait olduğunu ayırt edebilmesi. Çünkü, çoğu türde anne-baba, yavrularda olası bir "düşman" düşüncesi yaratabilecek görünüme sahip olabiliyor ve bu da yavruları kaçma, saklanma, savunma ya da saldırma davranışlarına itebiliyor. Benzer şekilde, yavrular da görünümleri nedeniyle erişkin bireylerde "av" dürtüsü uyandırabiliyorlar. Aile içi düzeni bozabilecek bu tip dürtüler, aile bireylerinin birbirlerine karşı geliştirdikleri özel davranış şekilleriyle ve çeşitli anahtar uyarılarla bastırılabiliyor. Bunların arasında görsel uyarılar ve özel sesler başı alıyor. Örneğin çoğu anne, yavrularına yiyecek getirdiğinde özel bir ses çıkararak, yavrularını sakinleştiriyor ve onların güvenini kazanıyor. Özellikle memelilerde bu tanıma uyarıları öylesine güçlü ki, bir sürünün içine rasgele bırakılan yavrular bile kısa bir süre içinde kolaylıkla kendi annelerini bulabiliyorlar. Bunda kokuların yanında, görsel ve işitsel uyarıların da etkisi büyük.

Yavruların beslenmesi, yavru bakımında çok önemli bir yer tutuyor. Yavruların çıkardıkları çeşitli sesler ve yaptıkları özel jestler, anne-babalarının onları beslemesi için gerekli anahtar uyarı niteliğini taşıyor. Bazı kuş türlerinde yavruların ağızlarını açarak gırtlaklarındaki benekleri göstermeleri, türe özgü "yiyecek istiyorum" uyarılarından biri. Bu tip davranışlar büyük önem taşıyor, çünkü çoğu türde, yiyecek istemeyen yavrulara yiyecek verilmemesi davranışı da görülüyor. Hatta sanıldığının aksine, bazı türlerde en iri yavru değil, en fazla yemek dilenen yavru besleniyor. Bu bakımdan, bir kuluçkada açılan ilk yumurtadan çıkan yavru da önemli bir avantaja sahip. Çünkü yemek dilenmek için diğerlerinden daha fazla zamanı oluyor ve diğer tüm yumurtalar açılana kadar (yumurtaların açılması birkaç günlük aralıklarla gerçekleşebiliyor) bol besin almış ve diğerlerinden daha iyi gelişmiş bir hale geliyor.

Kuluçka “parazitleri” olan guguk kuşlarında bu "yemek dilenme" davranışı, diğer türlere göre biraz daha fazla önem taşıyor. Çünkü, guguk kuşu yumurtalarını başka kuşların yuvalarına bırakıyor ve sıklıkla yuvanın gerçek sakinlerinden daha önce yumurtadan çıkan guguk kuşu yavruları da diğer yumurtaları iterek yuva dışına atıyor. Bu süre boyunca yuvanın annesine normalüstü uyarılar veren guguk yavrusu, sürekli yemek isteyen ve bir türlü doymak bilmeyen yapısıyla, yuvada kalabilen diğer yavruların beslenebilmesini de iyice zorlaştırıyor.

Kuş türlerinin çoğu, kendi yavrularını gerçek anlamda tanımak yerine, yalnızca yuvalarının yerini biliyorlar. Hayvanbilimciler, bu türlerde yuvaların

Kuluçkadan Gebeliğe Geçiş

Yumurta, dış ortamda kendi kendine gelişimini tamamlayan bir yapı olması nedeniyle, vücuttan büyük bir kayıp anlamına gelebiliyor. Türlere göre değişiklik göstermekle birlikte, bir yumurta, annenin toplam vücut kütlesinin %25 ile %60’ı arasında bir kütleye sahip olabiliyor. Bunun içinde embriyo, oldukça küçük bir yer kaplıyor. Geri kalan kütleyi de, yumurta içindeki zarlar ve kesecikler ile yumurtanın kabuğu oluşturuyor.

Güçten, zamandan ve besinden tasarruf edebilmek amacıyla yumurta sayısı azaltıldıkça, yumurtalarla ya da yavrularla ilgilenme güdüsü de vazgeçilmez bir gereklilik haline geliyor. Nihayet, sistematik bilimcilerinin en gelişmiş hayvan grubu olarak kabul ettiği memelilerde, yavrunun gelişimi tamamen kontrol altına alınıyor. Plasenta adı verilen yapının oluşumuyla birlikte, embriyonun gelişimi her anlamda annenin vücudu içine taşınıyor. Buradaki durumun, daha önce sözü geçen ovovivipariden en önemli farkı, memelilerde görülen gerçek gebelikte anne ve embriyo arasında kan damarlarıyla bir bağın bulunması. Göbek kordonu olarak adlandırılan yapı, anne ve bebek arasında solunum gazlarının, hormonların, büyüme faktörlerinin ve besin maddelerinin geçişini sağlıyor. Böylece embriyo gelişimi annenin kontrolü altında gerçekleşiyor ve gelişim süreci boyunca da avcılardan ve diğer her türlü dış etkenden uzak tutuluyor.

sarp kayalıklar ya da ağaç kovukları gibi ulaşılması zor yerlere yapılması nedeniyle, bakım süresince yavruların yuvadan ayrılma şanslarının olmadığını ve olasılıkla da bu nedenle "yavruları tanıma" davranışının gelişmediğini savunuyorlar.

Diğer türlerdeyse, yavrular daha embriyo halindeyken karşılıklı olarak algılanan işitsel ve dokunsal uyarılara dayalı iletişimler sayesinde, yavrular ve anne-babalar birbirlerini tanımaya başlıyorlar. Ancak yavrunun bireysel olarak tanınması, doğumdan sonraki ilk birkaç gün içinde gerçekleşiyor. Basılanma etkisi altındaki bu dönem, her canlı grubunda farklı uzunlukta olabiliyor. Bu süreç içerisinde bir anne kendine ait olmayan yavruları bile kabul edebilirken, kendi yavrularıyla ilk kez bu sürenin bitiminden sonra karşılaşan bir anne de onlara karşı düşmanca davranabiliyor. Annelik içgüdüsüne sahip olmayan erkekler de, yeteri kadar uyarı almaları durumunda, yavruları sahipleniyor ve annelik davranışları sergileyebiliyorlar. Dişilerde süt salgısını uyaran hormon olan prolaktin'in, tüm memeli ve kuşlarda hem erkek hem de dişide bulunması, yavru bakımı süresince de en yüksek düzeye ulaşması, erkeklerde de yavru bakımı davranışlarının görülmesini açıklıyor. Ayrıca yavru bakımında görev alan erkek bireylerin testosteron seviyelerinin de düştüğü gözlenmiş.

Örneğin, doğada bulunan ve yardıma gereksinim duyan hayvanların tedavi edildiği rehabilitasyon merkezlerinde, sıklıkla yavrulara bakan ve onlara gerekli bilgileri öğreten "gönüllü anne" hayvanlar bulunuyor. Bu anneler, kendilerine ait olmayan yavruları kabullenerek, onlara ötüşleri dahil birçok önemli eğitimi veriyor. En çarpıcı örneklerin yırtıcı kuşlarda görüldüğü bu gönüllü annelik davranışı, hem merkezlere getirilen yavruların, hem de bu merkezlerde çalışanların en büyük yardımcısı. Hatta bazen, bazı memeli türlerinin, farklı türden hayvanların yavrularına bile gönüllü annelik yaptığı görülebiliyor.



Yavruların Korunması

Yumurtaları ya da yavruları korumanın en kolay ve etkili yolu "saklama ve saklanma". Öncelikle yuvanın yeri gizleniyor, buna karşın yuvanın yeri bulunursa da, ilgiyi buradan uzaklaştırmak için ilginç teknikler izlenebiliyor. Örneğin, yuvaya bir yırtıcı yaklaşırsa, anne yuvadan ayrılarak avcının ilgisini kendi üzerine çekiyor. Sürü halinde yaşayan hayvanlarda da, tehlike anında yavruların sürü tarafından gizlenmesi (örneğin çembere alınması) ve sürü halinde savunulması davranışları görülüyor. Bazı balık türlerindeyse, yavrular annenin ağzı içinde saklanıyor. Çoğu kendi yavruları büyüklüğünde diğer balıklarla beslenen bu türlerde, yavruların saklanması süresince gelişen bir nevi "oruç tutma" güdüsü, kendi yavrularını yemelerini engelliyor.

Avcısı çok olan türler, yaşadıkları ortamın görüntüsüne uyumlu olan "kamufle" bir görünüme sahip. Bu canlıların davranışları da, görünümlerine uygun olacak şekilde gelişmiş durumda. Bu türlerin yavruları da, bakımları süresince, davranışlarında aşırıya kaçmamaları gerektiğini ve özellikle tehlike anında anne-babaları tarafından uyarıldıklarında saklanmaları ya da yemek istememeleri gerektiğini öğrenmek zorundalar. Tehlike anında yavruların uyarılması, çeşitli seslerle ya da ani davranışlarla gerçekleştiriliyor.

Yavruların korunmasında izlenen bir başka yol, yavruların taşınması. Böylece hem sabit bir yere bağımlı kalınmıyor (bu da yavruların yerinin avcılar tarafından öğrenilmesini engelliyor), hem de belirli bir alandaki olası tehlikelerden uzaklaşılıyor. Yavruların taşınması, keseli memelilerde kese içinde, bazı türlerde sırt üzerinde, bazı türlerde de enseden kavranarak gerçekleştiriliyor.

Yumurtaların korunması konusundaki en güzel örneklerden biriyse, kulağakaçanlarda gözleniyor. Bu böcek cinsinde anneler, korunaklı bir yere bıraktığı 60 kadar yumurtasını haftalarca koruyor, temizliyor, gelişmeyenleri ayırıyor ve gerekirse yumurtalarını başka bir yere taşıyor. Bu süreç boyunca son derece saldırgan yapıda olan anne, yuva çevresini de olağanüstü bir etkinlikle savunuyor. Hatta bu süre içinde birden fazla dişi bir araya gelirse, güçlü olan, diğerini kovuyor ve onun yumurtalarına da el koyuyor. Yumurtalar açılmaya başladığındaysa, yavrularla hiçbir şekilde ilgilenmeyen anne, henüz açılmamış olan yumurtaları korumaya devam ediyor ve bütün yumurtalar açıldıktan kısa bir süre sonra da ölüyor ve bedeni yavrularına yem oluyor.

Deniz Candaş

Sosyal Yaşam

Yavruların bakımında ve eğitiminde yardımlaşma, çoğu türde büyük bir avantaj sağlıyor. Annenin diğer bireylerden yardım alması, hem onun yükünü azaltıyor, hem yavruların daha sağlıklı bir şekilde gelişmesine olanak tanıyor, hem de daha fazla yavrunun dünyaya getirilmesine yardımcı oluyor. "Yardımlaşmalı bakım" olarak da bilinen bu davranış, türlerin yeni alanlara yayılmasında da yardımcı.

Yavrunun bakımında kimin ne tür bir görev üstleneceğiyse, içgüdüsel ve hiyerarşik olarak dişiye ve erkeğe hangi toplumsal görevlerin yüklenmiş olduğuyla yakından ilişkili. Örneğin dişilerin avcı olduğu türlerde yavrunun korunmasını erkekler üstlenirken, erkeklerin avlanma ve alan savunmasından sorumlu olduğu türlerde bunun tam tersi söz konusu. Dişiler, bazı durumlarda birden fazla erkeğin ilgisini de tercih edebiliyorlar. Çokeşlilik görülen türlerde yavruların babaların hepsinden gelen genleri taşıması, doğum sonrasında bu babaların hepsinin de yavruyla ilgilenmesi bakımından yarar sağlıyor. Bazı türlerde de dişiler, doğumdan hemen sonra yeniden yumurtlayarak, erkeklerin sürü içerisinde kalmasını garanti altına alıyor. Daha büyük kardeşlerin yavruların bakımına yardımcı olmasıysa, yalnızca insanlarda görülüyor.



Sosyal yaşam görülen primatlarda, gelenek oluşturma şeklinde pekiştirilen bilgiler, yavrulara da sürünün diğer bireylerince öğretiliyor. Hatta bu bilgi aktarımının yaşamsal nitelik taşıması nedeniyle, sosyal yaşamda daha başarılı olan dişilerin, üreme başarısının da yükseldiği ortaya çıkarılmış.

Kaynaklar

Şahin, R., Biricik, M. "Etoloji" Dicle Üniversitesi Basımevi, 1997
Tallamy, W. "Child Care Among Insects" Scientific American, Ocak 1999
Furlow, B. "The Uses of Crying and Begging" Natural History, Ekim 2000
Hrdy, S.B. "Mothers and Others" Natural History, Mayıs 2001
Haig, D. "Family Matters" Nature, 30 Ocak 2003



Mikroişlemci devi artık daha da küçük düşünüyor: birbirleriyle iletişim kurabilen ve dünya üzerinde varolan her şeyin içinde yerini alacak minyatür algılayıcı çipler!

INTEL'İN "MİNİK" UMUDU

Pentagon'un araştırma ve geliştirme kolu olan DARPA'da (Defence Advanced Research Projects Agency - Savunma Bakanlığı İleri Savunma Araştırma Projeleri Ajansı) bölüm başkanı olan David Tennenhouse, 1990'lı yılların sonunu uzun dönemli yüzlerce askeri programın bütçesini onaylayarak ya da reddederek geçirdi. Bunlardan biri, Berkeley'deki California Üniversitesi'nin bir araştırma ekibince hazırlanan ve kendi kendini yönetebilen ağlar biçiminde örgütlenebilecek kadar zeki, minik kablosuz algılayıcılardı. "Akıllı tozlar" olarak nitelendirilen bu algılayıcılar, bölgeden geçen bir helikopterden atıldıklarında, düşman hareketlerini ya da gizlenmiş bir zehirli gaz deposunu ortaya çıkarabileceklerdi. Tennenhouse, yüzbinlerce dolar ayırmasına yetecek kadar ilgisini çeken bu projeyi onayladıktan sonra, sırada bekleyen bir sonraki tuhaf öneriye geçti.

Tennenhouse 1999'da, yarıiletken devi Intel'in sıradışı araştırma ve geliştirme girişimi "Intel Araştırma"yı kurmak amacıyla DARPA'dan ayrıldı. Intel, yeni geliştirilecek teknolojileri incelemekle meşgul olduğundan, bu yıllarda akıllı tozlar pek de aklına gelmedi.

Bu durum, 2000 yılının Ağustos'unda Tennenhouse'ın bir öğrenci tarafından tasarlanan minyatür algılayıcıları incelemek için Berkeley'e davet edilmesine kadar sürdü. Tasarım, bir minik algılayıcılar topluluğu ve bunların birbirleriyle iletişimini sağlayacak bir radyo anteninden oluşan minyatür bir dizgeden oluşuyordu. Önüne konan devreyi incelerken, girişimci-araştırmacının zihninde bir şimşek çaktı. Sözü edilen minik algılayıcılar bir ilaç şişesinin kapağına sığacak kadar küçültülebilirlerse, her yere kolaylıkla girebilmeleri sağlanabilirdi. Tennenhouse, bu tür bir teknolojnin, işlemci üretmekle meşgul şirketini paraya boğabileceğini düşündü. Pentium'larla, yüksek güçlü çip sahnesinin tümünü yöneten Intel, bu minik algılayıcılarla da yüksek hacimli algılayıcı pazarını ele geçirebilirdi.

Tennenhouse, milyonları bu kez de minik algılayıcı araştırmaları için savurmaya başladı. California Üniversitesi'nde (Berkeley) bir Intel binası kurdu ve buradaki araştırmacılarına, hayal güçlerini yeni tasarım ve uygulamalar geliştirmek için kullanmalarını söyledi. Dönüm noktası niteliğindeki bu Doğu Körfezi gezisinden üç yıl sonra, yani şimdi, Intel'in minik algılayıcılar için yaptığı yatırım, yeni Centrino kablosuz iletişim çipleri ya da Flash bellek üniteleri için yaptığıyla karşılaştırıldığında önemsiz kalıyor. Berkeley'deki laboratuvarın yıllık toplam bütçesi yaklaşık 5 milyon dolar. Ancak, projenin yalnızca farklı olmakla kalmayıp, 'dönüştürücü' güçte olduğundan da emin olmak isteyen Intel'in, bankada her durumda bir 15 milyar doları var. Intel'den Craig Barrett, minik algılayıcıların gelişkin bir bilgisayar oyunu olmadığını ve şirketin, temel gelir alanlarının dışında da gelişme alanları peşinde olduğunu belirtiyor.

Intel bu projeden iki aşamalı bir kazanç elde etmeyi umuyor. Algılayıcı ağlarının kullanılmaya başlaması, daha fazla silikon gereksinimi yaratacak. Ayrıca bu ağların oluşturduğu çok büyük miktarlardaki verinin işlenebilmesi için, gelişkin tasarımlı kişisel bilgisayarlara olan talep de büyük miktarda artacak. Veri biriktirilmesinin gerekli olduğu her yere yerleştirilmiş, birbirlerine ve merkezi sunuculara gerçek zamanlı veri akışı sağlayan binlerce minik algılayıcı cihazdan oluşan ağlar öngören Intel, bir montaj fabrikası, soya tarlası ya da huzurevi gibi, gezegen üzerinde aklınıza gelebilecek her yerin bu minyatür cihazlarla donatılmış olduğu günün hayalini kuruyor. O gün geldiğinde, bu minik algılayıcılar fabrikadaki ustabaşını bozuk makineleri değiştirmeye, çiftçileri sulu alanlara ve hemşireleri bir hastane odasındaki olağandışı durumu kontrol etmeye yönlendiriyor olabilecek. Belki de Intel, daha da "küçük" düşünmekle çok "büyük" bir yere oturacak. Muhteşem bir San Fransisco Körfezi manzarasına sahip olan Berkeley Laboratuvarı'nın yöneticisi Joe Hellerstein,

arkasına yaslanarak ünlü Golden Gate Köprüsü'ne bakıyor ve çok yakında köprünün üzerine deneysel amaçlı bir ağ yerleştirileceğini gururla anlatıyor. Hellerstein köprünün şiddetli rüzgarda bir-iki metre sallandığını, çıplak gözle bakıldığında bunun çok zor farkedildiğini, ancak yerleştirilecek algılayıcıların köprünün bu sallantılar sonucunda her iki yana da ne kadar hareket ettiğini ölçebileceğini belirtiyor.

Golden Gate projesi, halen devam etmekte olan diğer birçok denemeyle birleşecek. Berkeley'deki araştırmacılar Sanoma kasabasında, "sekoya" olarak da adlandırılan dev kızıl servi ağaçlarından oluşan koruluklara, bu devasa ağaçların çevresindeki sıcaklığı ve nem oranını ölçen 80 adet minyatür algılayıcı yerleştirdiler. Tarımsal bir proje kapsamındaysa, British Columbia'daki bir üzüm bağına, sabahın erken saatlerinde bir kırağı belirtisi olduğunda yöneticinin dizüstü bilgisayarına haber gönderecek 65 adet minyatür algılayıcı yerleştirildi.

Sağlık araştırma ekibi, Intel'in Hillsboro, Oregon yerleşkesinde, Alzheimer hastalarına nasıl çay demleyeceklerini ya da ilaçlarını alma zamanının geldiğini hatırlatacak kablosuz algılayıcılar kullanan, geleceğin evlerinin prototipini oluşturdu.

Yaklaşık 100 cihaz da, Maine sahilinde yumurtlayan ve ender rastlanır denizkuşları olan çatal kuyruklu fırtına kırlangıçlarının yuvalarının izlenmesine yardım ediyor.

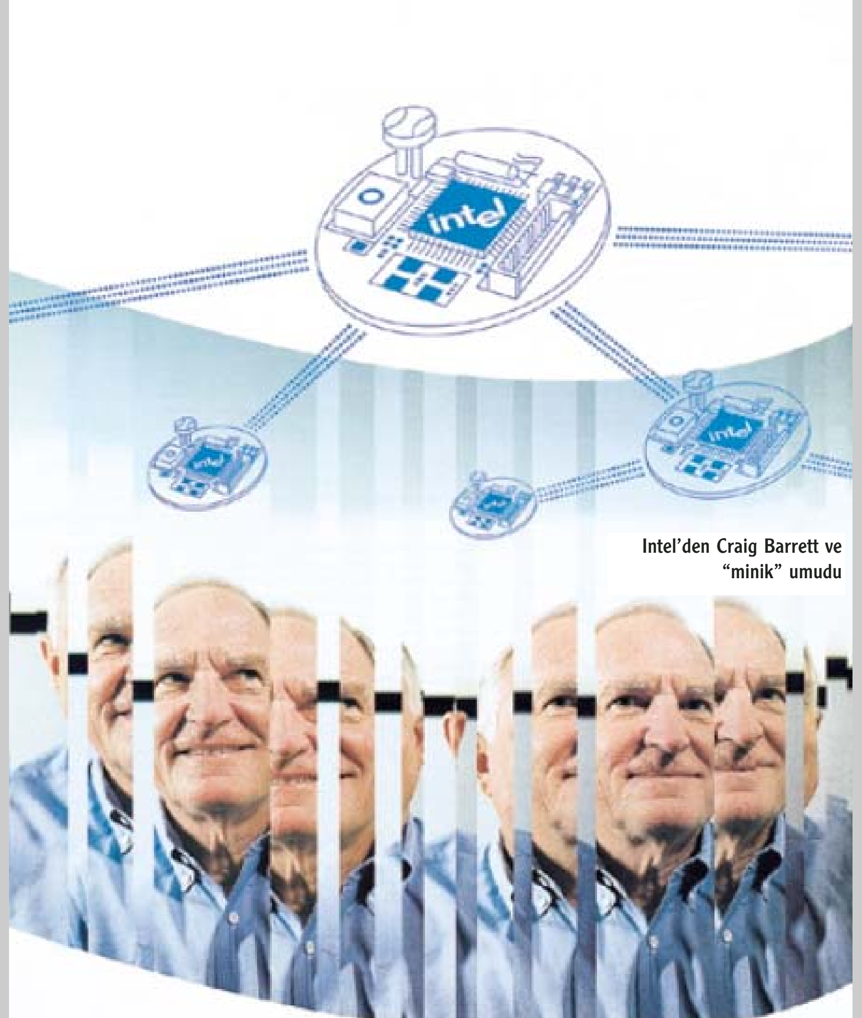
Tüm bu kuşlarla böceklerle Intel'in ne ilgisi var diyorsanız, ünlü bir beyaz eşya üreticisinin finanse ettiği ucuz prefabrik evler konulu araştırmayı örnek verelim. Üretici firmanın yöneticisi, "Daha fazla evsahibi, daha çok bulaşık makinası anlamına geliyor" demişti. Intel'in tutumu da oldukça benzer. Intel yöneticilerinden Patrick Gelsinger düşüncelerini, "Maine'deki ördekler umurumda mı? Kesinlikle hayır" diyerek açıklıyor. Bu ağların önemini gösterebilmelerini ve bunları gezegen üzerindeki her yere yerleştirebilmelerini sağlayacak uygulamaların peşinde olduklarını belirten Gelsinger, gerçekten ilgilendiği tek şeyin, bu küçük cihazlar için biraz silikon satmak olduğunu açıkça belirtiyor.

Sıradaki bir diğer başlıksa, güç sorunu. Algılayıcı cihazları basit düzeyde bir işletim sistemi olan TinyOS tarafından denetleniyor. TinyOS diğer işletim sistemleriyle karşılaştırıldığında görece daha az bellek gereksinimi duyuyorsa da, minyatür algılayıcı cihazları, pillerini çok kısa sürede tüketiyorlar. Aslında algılayıcılar pilleri daha uzun süre kullanabiliyor olsalardı bile, algılayıcılarla dolu bir gelecekte alkalin AA pillere zaten yer olmayacaktı. Çözüm olarak, güneş pilleri ya da çevresinde farkedilemez bazı titreşimler oluşturan MEMS cihazlarının sözü ediliyorsa da, henüz hazırda bekleyen bir çözüm yok.

Tüm bunların üstünde kalan temel sorunsa, düzenli müdahaleye gerek kalmaksızın kendi kendilerine çalışma yetisine sahip minik algılayıcılar üretmek. Intel'in üzüm bağlarındaki algılayıcı deneme çalışmalarını yöneten Richard Beckwith, yerli bir çiftçinin bile kolaylıkla yerleştirebileceği cihazları garanti etmenin çok güç olduğunu ve bunun gerçekleşeceğinden emin olsa da, yolunu henüz bilmediğini belirtiyor.

Biraz şaka yollu da olsa, kendini gezegen üzerindeki en büyük tek hücreli organizma olarak tanımlayan Intel, masaüstü işlemcisi pazarında kazanmış olduğu bu başarılara karşın, bir durgunluk dönemine girmek üzere olduğunun farkında. Milyarlarca dolar harcayarak kullanıcıların geniş bir kesiminin alamayacağı kadar pahalı çipler üretecek yeni bir fabrika inşa etmek anlamsız. Dolayısıyla, yeni endüstrilere gereksinim duyan şirket için, algılayıcılar çok mantıklı bir başlangıç adımı olarak beliriyor. Intel şimdiye kadar algılayıcı ağlarına ne kadar para harcadığını henüz açıklamadıysa da, miktarın 50 milyon dolardan düşük olduğu kesin.

Değişik bir oyun alanı yaratma potansiyelindeki algılayıcılarla ilgili iyi haberlerden biriyse, diğer şirketlerin gelişmekte olan bu yeni teknolojiye çok az ilgi duymaları ve dolayısıyla



Intel'den Craig Barrett ve "minik" umudu

bir rekabetin bulunmayışı. Ancak algılayıcı ağları, kesinlikle çok daha etkili sunumlar sergileme yolunda hızlı adımlarla ilerlemekte. 2002 yılı başlarında gerçekleştirilen bir toplantı sırasında Gelsinger, üzerine algılayıcılar yerleştirilmiş deniz topları yığınını salonun ortasına salıvererek izleyicileri hayrete düşürdü. Çevrede zıplayan toplar, zıpladıkça sürekli değişen koordinatlarını bir merkez istasyonuna gönderiyor, her topun hareketi burada görüntüye dönüştürülüyordu. Gelsinger'in açıklamasına göre bu gösteri, algılayıcı ağlarının kendi kendilerine uyarlama yapabildiklerinin basit bir kanıtıydı.

Minyatür algılayıcıların şimdilerde yalnızca bir golf topu kadar küçülmüş olması, şirketin, algılayıcıların aşırı küçük (bir başka deyişle aşırı ucuz) olmasını gerektirmeyen kısa dönemli kullanım alanları üzerinde çalıştığını gösteriyor. Bu örneklerden biri, makine titreşimini ölçmek amacıyla tasarlanmış 200 dolarlık minik algılayıcılarla donatılmış bir montaj fabrikası. Fabrikadaki robot kollardan herhangi biri, diğerleriyle eşzamanlı hareket etmiyor gibi olduğunda, algılayıcılar fabrika denetçisinin dizüstü bilgisayarına, "27 numaralı makine 30 gün içinde işlemez hale gelebilir" şeklinde bir uyarı mesajı gönderecek.

Öte yandan Gelsinger, montaj fabrikasına yerleştirilecek türden minyatür algılayıcıların, Intel'in öncülük şöhretine ancak çok küçük bir katkıda bulunabileceğinin de farkında. Büyük ölçüde Gelsinger'in çabaları ve coşkusunun bir sonucu olarak ortaya çıkan heyecan, gitgide küçülerek nokta boyutlarına gelmiş algılayıcılar, yani akıllı tozlar üzerinde yoğunlaşmış durumda. İlk hedef, boyutları ve fiyatı her 18 ayda bir yarıya indirerek, 2011 yılında pirinç tanesi büyüklüğünde ve yaklaşık 5 dolara satılan minik algılayıcı cihazları üretmek. Bu hedefe ulaşmak, şirketin, kendi kendini düzenleyen donanımları mısır taneleri gibi yayacağı yolun önünü açabilir. Intel Inside Yara Bantları'nı üretecekleri devasa fabrikaların inşa edileceği günü hayal ettiğini belirten Gelsinger, gelecek umutlarını şöyle bir örnekle açıklıyor: "Bir yara bandının bugün bir cent olduğunu düşünün. Gelecekte, aynı zamanda etkileşimli kalp izleyicisi özelliği barındıran 5 centlik yara bantları satacaklar. Etrafınızda gördüğünüz herşeyin,

Kablosuz Algılayıcı Denemeleri

Kablosuz algılayıcı ağlarla yapılan denemelerin en kapsamlılarından biri, Great Duck'da, normalde gözlenmeleri çok güç olan çatal kuyruklu fırtına kırlangıçları üzerinde yürütülmekte olan çalışma. Bu kuşların yuvalarının düzensiz ve yalıtılmış olması, bölgeyi bu tür bir sistem için en uygun test ortamlarından bir haline getiriyor. Ekip, şimdiye kadar yaptığı çalışmalarla, herbiri küçücük birer kadeh büyüklüğünde olan 190 adet cihazın bazılarını martıların yuvalarına, bazılarınıysa yuvalarının hemen girişine yerleştirme sürecini tamamlamış durumda. Bu araçlar hava basıncını, nem oranını, güneş ışınlarını ve sıcaklığı gözleyen çok küçük algılayıcılar barındırıyor. Amaç, fırtına kırlangıçlarıyla ilgili çeşitli bilgileri edinebilmek. Örneğin, araştırmacılar bir yuvanın içindeki sıcaklık verilerini izleyerek, yuvanın içinde o an bir kırlangıç olup olmadığını belirleyebiliyorlar. Bu tür çalışmalarla, eninde sonunda algılayıcı ağlarının bu gizemli deniz kuşlarının sırlarını aydınlatması bekleniyor. Hatta araştırmacılardan biyolog Anderson'a göre, her şey yolunda giderse, bu yeni teknoloji biyolojiyi sonsuza kadar değiştirecek ve biyoloji alanında mikroskopun yarattığı türden bir devrim yaratacak.

Herhangi bir algılayıcıyı ele alın; sözgelimi, arabanızın koltuğuna yerleştirdiğinizde, sizin koltukta oturuyor olduğunuzu ve bu nedenle emniyet kemerinizin bağlı ve hava yastığınızın hazır durumda olması gerektiğini anlayabilen bir algılayıcıyı. Bu algılayıcı, arabayı her kullandığınızda aynı işlevi aynı şekilde yerine getirir. Arabadaki diğer elektrikli cihazlarla birlikte, düzenli olarak şarj edilen bir pille güç sağlandığında, bu algılayıcının bilgileri toplayıp bir-iki metreden fazla olmayan uzaklıklara yayabilmesi, oldukça kolay bir iş. Ancak, bir algılayıcının hareketli olması, bilgiyi büyük uzaklıklara iletmesi ve birçok işi birarada yapması gerektiğinde, üstelik bir de yakınlarında güç kaynağı yoksa ve tamir etmek için kolayca ulaşılabilir bir yerde değilse, durum oldukça güçleşiyor. Bu özelliklerden birinin gerçekleştirilebilmesi için bile çok ciddi teknik sorunların çözülebilmesi gerekiyor. Neyse ki algılayıcı ağları konusunda çalışan araştırmacılar, son yıllarda bu sıkıntıların çoğunun üstesinden gelmeyi başarmış.

Bu engellerden en temel ikisinin üstesinden gelmenin eşiğinde olan Intel araştırma ve geliştirme ekibi, kablosuz algılayıcı ağlarına giden yolu açmakta. Temel sorunlardan birincisi, iletişim. Kolaylıkla ulaşılamayacak ve dağınık biçimde yerleştirilen çevresel algılayıcılar, az sayıdaki radyo yayın kaynaklarını ortaklaşa toplayacak ve ağı insan müdahalesine gerek kalmaksızın sürdürecek biçimde çalışmak zorundalar. Bu durumun üstesinden gelmek için uygulanması gereken çözümse, mesajları bulabilecek ve ardından komşularına iletebilecek kapasitede olan küçük cihazlar aracılığıyla kurulacak, kendi kendini organize eden çok-sıçramalı bir ağ yapısı.

Paylaşım sistemi, cihazın küçük bilgisayarına tek tek programlanan kurallar yoluyla düzenleni-



içinde algılayıcılar barındırdığı bir maliyet noktasına ulaşacağız.

E-posta kutunuzdan ya da cep telefonunuzdan sürekli gelen "bip" sesleri nedeniyle zaten şaşkın halde olduğunuz için çevrenizdeki her yere silikonu yayma yolundaki umutlar size dehşet verici geliyorsa, boşuna endişelenmeyin. Çünkü Tennenhouse'ın planladığı şekilde yayılacak ağlar, insanlardan hiçbir giriş yapmalarını beklemiyor olacak. Yeni nesil ağlarla hiçbir etkileşime girmeksizin, onların nimetlerinden yararlanıyor olacağız ve Intel çok eskiden bu yana büyümesinin önünde duran bir engeli bertaraf etmiş olacak: insan beyninin zayıflığı. Algılayıcı ağlarının insanoğlunu kendi dışındaki dünyayla ilgili bilgi edinme sorumluluğundan kurtaracağını belirten Tennenhouse'a göre insanlık, gereksinimlerini sezinleyen ve bazen onun adına harekete geçen bu tür bilgisayarlara gereksinim duyuyor. Algılayıcı ağları insanları bilgisayar etkileşimi yükünden kurtarmayı başardıktan sonra, Intel'in piyasaya sürebileceği silikonun miktarı sınırsız olacak. Gelsinger kişi başına 10 değil, binlerce bilgisayarı hedeflediklerini belirtiyor.



Bu yaklaşım Santa Clara, California'daki bildik iş dünyasında ciddi bir dönüşümü temsil ediyor. Genel strateji en basit şekliyle şöyle açıklanabilir: Çiplerinizin hızını her 18 ayda bir iki katına çıkartmayı sürdürürseniz, her şey yolunda gidecektir. Öte yandan, hızla pek işi olmayan algılayıcı oyununun asıl meselesi "boyut". Her bir minyatür algılayıcının içine yerleştirilecek silikon, en sonunda sudan ucuz hale gelebilir. Ve bu çipler, badana boyasının içine gömülmelerini ya da bir kot pantolonun üzerine dikilmelerini olanaklı kılacak kadar küçülebilirlerse, Intel bunlardan milyarlarcasını satabilecek.

Koerner B.I.,
"Intel's Tiny Hope for the Future",
WIRED, Aralık 2003
Özet çeviri: Ayşenur T. Akman

yor. Tıpkı bir futbol takımının oyuncuları gibi, bu cihazlar kendi başlarına bireysel görevleri yerine getiriyor olsalar da, diğer oyuncuların yardımlarına da gereksinim duyuyorlar. Örneğin, her cihaz verilen bir aralıkta termometresinden bilgiyi kaydetmek ve yayınlamakla görevlendirilebilir. Eğer belli bir cihaz geçit cihazından çok uzaktaysa, verisini üzerinden en iyi geçireceği mesajcının yerini belirler. Uzaktaki cihaz, bunu ağdaki arkadaşlarının konumunu ve sağlığını kontrol ederek yapar. Daha sonra, cihaz seçeneklerini gözden geçirir. Eğer komşularından biri son mesajının sorunlu cihaza dört sıçramada ulaştığını, bir diğeriyse son mesajının yalnızca iki sıçramada ulaştığını yayınlarsa, uzaktaki raporcu, ikincisini seçer.

İkinci ve geriye kalanların tümünün temelini oluşturan sorun, yakıt sorunu. Örneğin, aşırı derecede sık bir ormandaki ağaçların tepesine yerleştirilmiş binlerce cihazın pilinin sıklıkla değiştirilmesi, çok zor bir iş. Her bir gövdeye ulaşacak birer uzatma kablosu bile, yeterli bir çözüm değil. Yapılması gereken, gereksinim olduğu sürece bitmeyecek verimlilikteki küçük pilleri, gerekli yerlere akıllıca yerleştirmek.

Pilleri idareli kullanmanın birçok yolu var: hesaplamaların sayısını en düşük düzeyde tutmak, veri okuma sıklığını azaltmak, gönderilecek verinin miktarını sınırlamak, sıçramaları uzak mesafelerde kullanmak ve cihazların görev aralarında 'uyumalarını' sağlamak. Algılayıcı ağlarındaki cihazların zamanlarının yüzde 99'unu dinlenerek geçirmelerini sağlayan 'uyku', güç kazancı sağlamak için en iyi yöntem. Ancak bu yöntem de uyuyan bir cihazın bir gün içinde birçok kez belli bir programa göre nasıl uyandırılacağı gibi yeni bir sorunu doğuruyor. Bu sorunun çözümü için bir yol, uyku düzeneğini yeni verileri rapor etme zamanı geldiğinde dürtecek küresel bir çalarsaati sisteminin içine dahil etmek. Ama tüm cihazların aynı anda rapor vermeye kalkışmaları, sistem içindeki iletimin tıkanmasına neden olabilir. Ayrıca bazılarının, kendi günlük işlerini yapmak için değil de, genel iletime yardımcı olmak için uyandırılmaları gerekecek. Tüm bu kesişmeleri biraradа programlamak, oldukça karmaşık bir süreç.



Intel laboratuvarında araştırmacılar, evrensel saat fikrinin üstesinden gelmişler. Cihazlar neredeyse tüm süre boyunca uyuyor; ancak milisaniye düzeyindeki aralıklarla. Böylece, komşu cihazlar, uyarı için sürekli hazır durumda bekleyebiliyorlar. Dinleyicilerin önemli bir mesaj sırasında uyumayacaklarından emin olmak için, sistem her bir mesaja kısa şekerlemelerden daha uzun başlangıçlar ekliyor. Böylece bir cihaz uyandığında, başlangıç bölümü halen aktarılmakta oluyor ve dinleyiciye, gelmekte olan bir mesaj için hazır durumda olması sinyalini veriyor.

Cihazları bir kez uyandırdığınızda, kuşkusuz, onlardan çok fazla şey talep edemiyorsunuz. Her bir hesaplamanın, iletilen her bir bayt'ın güç anlamında bir maliyeti var. Araştırmacılar son derece basit bir açık kaynak kodlu işletim sistemi olan TinyOS'u yaratarak bu sınırlamaların üstesinden gelmişler. Bu kod, makinelerin radyo fonksiyonlarını düzenliyor ve algılayıcılardan alınan verileri idare ediyor. Örneğin basınç okumalarını analogdan dijitale dönüştürüyor, daha sonra onları saklıyor, sıkıştırıyor ya da yalnızca iletiyor. Cihazların, komşularının yerini belirlemesini sağlıyor, mesajları biraraya getiriyor ve rotaları belirliyor ve bunları en basit ve hafif mantık sistemiyle yapıyor. Tüm bir TinyOS mesajı için, standart bir e-postanın rota bilgilerininki kadar boş yer yeterli.

TinyOS, adanın üzerinde yedi farklı tür algılayıcıdan veri topluyor. Verilerden bazıları kırlangıç yuvalarının içine yerleştirilmiş cihazlardan yükleniyor. Cihazlardan bir kısmıysa 10 cm uzunluğundaki tel çubukların üzerinde duruyor ve yakınlardaki koşulları kaydediyorlar. Beş dakikada bir, her bir cihaz, gözlemlerini geçiş cihazına gönderiyor. Geniş-alanlı bir antene sahip bu cihaz, çevresindeki çok sayıda güneş panelinden de enerji alabilme özelliğinde. Geçiş cihazı, aldığı verileri, görece güçlü ve yine güneş enerjisinden yararlanan yönlendirilebilir iki antene iletiyor. Veriler buradan, araştırma istasyonunda bulunan daha da büyük bir antene ulaşıyor. Binanın içindeki dizüstü bilgisayarlar veriyi, bu kez denize yönelmiş bir uydu çanağına gönderiyorlar. Bir ara 102, cihaz Great Duck'ın çayırlarından uzaya ve oradan da Berkeley'deki laboratuvara olmak üzere, bilgiyi 50.000 mil uzağa yaymaktaydı.

Algılayıcı ağı, eninde sonunda bu gizemli hayvanlara daha da yaklaşmamızı sağlayacak.



Buz üzerinde, incecik kızaklar üzerinde vücut dengesini bozmadan kaymak, havaya sıçramak, havada dönmek ve düşmeden inip kaymaya devam etmek. Buz pateni, bir çoğumuzun imrenerek baktığı ya da herhangi bir yerde gördüğünde "buz üzerinde ben de onlar gibi kayabilsem" dediği bir spor. Ülkemizde sevilen bir spor olması da TRT'nin 1980'li yıllarda buz pateni yarışmalarını ekranlara getirmesinden. Özellikle çiftler yarışmasında erkek patencinin eşini havaya atması, eşinin de havada dönerek buz üzerine inmesi ve birlikte kaymaya devam etmeleri ve buna benzer görüntüler bu sporun izlenmesini de sağlıyor. Buz patencisi olmak için yalnızca buz üzerinde iyi kaymanız, havaya atlamanız, iyi dönmeniz yetmiyor. Aynı zamanda çok iyi dans edeceksiniz ve çok iyi de bir müzik kulağınız olacak. Müzik, dans ve sporun iç içe olması bu sporun sevilmesinin bir başka nedeni.

Buz Pateni

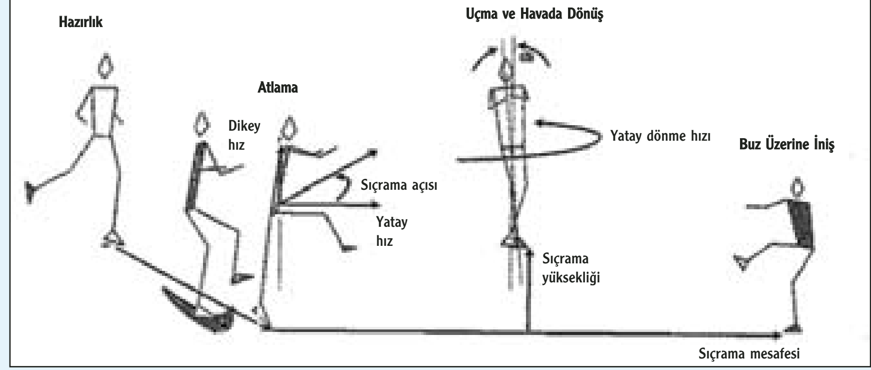
Buz pateni yapmak, aslında buz üzerindeki ince bir su tabakası üzerinde gitmektir. Buz pateninin altında çelikten yapılmış ince uçlu bir kızak bulunur. Bu kızak, patenin buza değdiği yüzeyinin alanını küçültmek için değil, sürtünmeyi azaltmak için. Patencinin vücut ağırlığı ve kızağın ince ucu, buz üzerinde güçlü bir basınç yaratarak, buzu eritip ince bir su tabakasının oluşmasını sağlar. Bu su tabakası sürtünmeyi oldukça azaltır ve patenci su tabakası üzerinde kayarak ilerler. Su tabakası patenin kızağı geçtikten sonra, –30 ^{0}C ve daha altındaki sıcaklıktan dolayı, hemen donar. Isaac Newton'a göre bir cisme bir kuvvet uyguladığınızda o cismin hızı değişir. Eğer bu sürtünmesiz bir ortamda gerçekleşirse, dışarıdan bir etki olmadığı sürece, cisim hareketine devam eder. Buz üzerinde kayan bir patenci de, patenler üzerine ne kadar kuvvet uygularsa o kadar hızlı gider. Yine, buz üzerindeki bir patenciye bir "F" kuvveti uyguladığımızı düşünelim. Patenci "a" ivmesiyle hızlanacaktır. Bu kuvveti iki katına çıkardığımızda ivme de iki katına çıkacaktır (kuvvet=kütle x ivme ya da F=ma). Patenciler, dönme ve atlama hareketlerine başlamadan önce buzdan güç alarak dönmeye başlarlar. Böylece bir açısal momentum kazanırlar. Buzdaki sürtünme de çok az olduğundan bu açısal momentumu uzun süre koruyabilirler. Hiç kıpırdamadan ya da çok az bir hareketle, uzun süre kaymaları ve dönmelerinin nedeni bu.

Dönme hareketi ayakta, bedenin buza paralel olduğu ve oturma pozisyonunda olmak üzere üç değişik biçimde yapılıyor. Ayakta yapılan dönme hareketi, patencinin vücudunun yere göre dik biçimde olduğu pozisyon. Ancak bunun da, tek ayak üzerinde, başın ve vücudun arkaya doğru eğilerek, serbest kalan ayağın da havaya kaldırılarak yapılan biçimi de bulunuyor (layback dönme). Bu dönüşü yapabilmek için vücudun esnekliği çok önemli. Bundan dolayı da bayan patenciler daha başarılı. Estetik görünümü çok iyi, ancak yapılması da oldukça zor olan bir dönüşte "Biellmann dönüşü". Bu harekette patenci, tek ayak üzerinde kayarken serbest olan ayağını, vücudunun arka tarafından baş kısmına doğru kaldırarak, pateninin alt kısmını iki eliyle tutması. Ayrıca başın da mümkün olduğunca geriye doğru atılması gerekiyor. Oturarak yapılan dönme hareketindeyse, patenci bir ayağını ileriye doğru uzatır, diğer ayağını da mümkün olduğunca dizden büküp buza iyice yaklaşarak hareketi tamamlar. Bunun da havaya sıçrayarak yapılan türleri olduğu gibi değişik uygulamaları var. Vücudun buza paralel olarak durduğu dönüş tipindeyse, patenci tek ayak üzerinde durarak, vücudunu bel bölgesinden eğip öne ya da arkaya doğru uzatır. Serbest kalan ayağı da, vücudunu uzattığı tarafın tersi yönünde uzatır.



Buz pateninde Axel, Lutz, flip, Salchow ve Ritberger gibi değişik atlama tipleri ve bunların çeşitli uygulamaları bulunuyor. Bu adlandırmalar genellikle, atlayışı ilk defa gerçekleştiren patencilerin adından ileri gelir. Axel atlayışı, Axel Paulsen'den (1882, Norveç), Lutz, Alois Lutz'dan (1962, Avusturya), Salchow, Ulrich Salchow'dan (1998, İsveç), Rittberger, Werner Rittberger'den (1952, Almanya) dolayı. Atlayışlar, tekli (havada bir kez dönerek), ikili, üçlü ve dörtlü olarak yapılıyor.

Peki iyi bir atlayış nasıl yapılıyor? Atlama, biyomekanik analize göre dört ana bölümden oluşuyor denebilir; hazırlık, sıçrama, havada dönerek uçma ve iniş. Hazırlık, patencinin sıçramadan önceki aldığı pozisyon. Burada patencinin, vücudunu dik tutup, kollarını yana açması ve başını hafifçe yukarı doğru kaldırarak atlayışa hazır olması gerekir. Hazırlığı tamamladıktan sonra sıra sıçramada. Bu aşamada tüm vücut dengeli ve uyumlu bir biçimde hareket etmeli. Öne ya da arkaya doğru sıçramalar birbirinden farklı teknikler gerektirir. Sıçradıktan sonra dönme hareketine başlanır. Dönüş sayısını patenci belirler (en fazla dört tane). Daha fazla dönebilmek için havayla sürtünmenin az olması gerekir. Bunun için de kolların ve bacakların vücuda yapıştırılması gerekir. Dönüş hareketi bittikten sonra iniş sağlam ve yumuşak bir biçimde olmalı. Tüm atlamalarda iniş tek ayak üzerine yapılır ve vücut arkaya dönük durumda olur. Estetik olarak en güzel aynı zamanda da en zor atlayış olan Axel, öne doğru sıçrayarak yapılan tek atlayış. Axel atlayışında, harekete öne doğru başlanıp vücudun arka pozisyona gelecek şekilde bitirildiği için "yarım tur" daha fazla dönülür. Birli, ikili ve üçlü olarak yapılır. Salchow atlayışı, geriye doğru kayarken havaya sıçrayarak yapılıyor. Rittberger atlayışı da geriye doğru kayarken yapılan bir hareket. Bu atlayışta kural, sıçranılan ayakla iniş yapıp atlayışı bitirmek. Bu, Axelden sonra gelen en zor atlayış olarak biliniyor. Lutz atlayışı, sol ayak üzerinde geriye doğru kayarken, sağ ayakla da buzdan hafifçe destek alıp havaya sıçrayarak yapılıyor. Flip atlayışı, ileriye doğru kayarken, geriye dönüp havaya sıçrayarak yapılıyor. Havaya sıçrayarak Axel, Salchow ve Rittberger atlayışları, serbest kalan ayağın buza vurularak sıçranmasıyla da Lutz ve flip atlayışları yapılıyor. Tüm dönmelerin ve sıçramaların birçok değişik uygulaması bulunuyor. Bunlar tamamen patencinin yeteneğine ve koreografın hayal gücüne bağlı. Tek bir dönme ya da atlama yapılabildiği gibi, arka arkaya birkaç atlama ve dönme de yapılabilir. Yarışmalarda genelde bu tip uygulamalar yapılıyor.



Yarışmalar Nasıl Yapılıyor?

Resmi yarışmalar, 30x60 metre ölçülerindeki pistlerde yapılıyor.

Kısa (zorunlu) ve uzun program (serbest) olarak yapılıyor ve iki gün sürüyor. Ayrıca, yarışlar tek ve çiftler (erkekler-bayanlar) olarak iki ayrı dalda yapılıyor. Teklerde ilk gün kısa program yapılıyor. Ortalama 2.40 dakika süren programda patenciler atlama, dönüş ve bunların değişik uygulamalarından oluşan sekiz değişik zorunlu hareketi yaparlar. Patenciler kısa programda hareketin zorluğu, hız, tüm atlayış ve dönmelerin hatasız olması gibi değerlendirmelerden sonra "teknik puanları" alırlar. İkinci günse 3-4,5 dakika süren uzun program yapılıyor. Burada patenci istediği hareketleri serbest olarak yapar. Yaratıcı özellikleri de ön planda olur. Ancak, hareketler her ne kadar serbest olsa da bazı dönüşleri, atlamaları yapma zorunluluğu var. Ayrıca yarışmacı pistin tümünü de kullanmak zorunda. Serbest programda, patenciler müzikle uyum, zamanı kullanma gibi değerlendirmelerden sonra "artistik puanları" alırlar. Her iki program sonunda toplanan puanlar da patencilerin derecesini belirler. Çiftelerde de aynı program (zorunlu-serbest) uygulanır. Burada ön planda olan çiftlerin birbirlerine ve müziğe uyumu.

Türkiye'de olimpik ölçülerdeki pistler yalnız Ankara ve İzmit'te bulunuyor. Bunun yanında Antalya, İstanbul, İzmir ve Bursa'da daha küçük buz pistleri bulunuyor.

Bülent Gözcelioğlu

Kaynaklar
http://allsands.com/Science/sciencephysics_sps_gn.htm
http://btc.montana.edu/olympics/physbio/biomechanics/bio-intro.html
http://www-personal.engin.umich.edu/~gcoch/jumpphysics/PSA/page10.html
http://www.buzpateni.com
http://utyx.com/skating/index.html

Buz Pateniyle Yapılan Diğer Sporlar

Hız pateninde ve buz hokeyinde kullanılan paten, artistik patende kullanılandan biraz farklı. Artistik patencilerin kullandıkları patenin altında bulunan (sıçrama ve frenlenme için) tırtıklar buz hokeyi ve hız patencilerininkinde bulunmaz.

Hız pateni



Sporcuların buz pisti üzerinde ayaklarındaki paten yardımıyla, 500'den 10,000 metreye kadar değişen mesafelerde oldukça hızlı geçen yarışlarına denir. Hız pateninde uzun mesafe yarışlarında iki sporcu, kısa mesafe yarışlarındaysa 4-6 sporcu yarışır.

Buz Hokeyi



Dünyanın en zor sporu olarak kabul ediliyor. Buz hokeyinin oynandığı sahaya "rink" deniyor. Bu pateninin yapıldığı olimpik ölçülerdeki her sahada rahatlıkla oynanabiliyor. Oyun 20'şer dakikadan 3 devre halinde oynanıyor. Basketbolde olduğu gibi oyun durduğunda maç zamanı da duruyor. Bir maç bundan dolayı 2-2,5 saat sürüyor. Buz üzerinde bu kadar süre kalmak üst seviyede bir fiziksel kondisyon gerektirir. Bundan dolayı oyunda aktif olan 6 oyuncu sürekli olarak yedeklerle değişir. Oyun, pak denen 170 gram ağırlığında küçük bir diski karşı takımın kalesine atma kuralına dayanıyor. Ayrıca oyun, pak için yapılan müdahaleye izin verdiğinden çok sert geçiyor. Bu sertliğe karşın yaralanma gibi bir durum diğer spor dallarında olduğu kadar. Çünkü buz hokeyinin koruyucu giysileri darbelerin önüne geçiyor.

Buz Dansı

Buz Dansı, iki zorunlu (toplam puana etkisi % 10), bir orijinal (% 30) ve bir tane de serbest dans (% 50) olmak üzere üç ayrı programdan oluşuyor. Buz dansı yarışmaları, "çiftler buz pateni" yarışmalarındakinden farklı oluyor.





BECERİKLİ AVCILAR

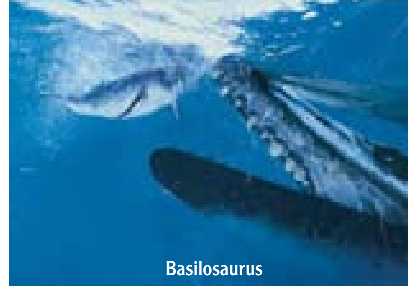
Etçil memeliler avlanarak yaşar. Avlanmak için atletik yapı, hız, güçlü pençeler gibi birçok silahları vardır. Bu silahlarından biri de güçlü dişleri kuşkusuz. Etçil memelilerin dişleri, avlarını yakalarken güçlü bir silah ve parçalarken iyi bir kesici olarak görev yapar. Günümüzdeki bu özellikleri onlara atalarından kalan bir miras. Bunun yanında geçmişten bugün gelemeyen avcı memeli türleri de var. Bunlar arasında uzun kesici, kama gibi keskin dişleriyle "smilodon" öne çıkıyor. Etçil memelilerin günümüze gelinceye dek geçirdikleri gelişimler onları kusursuz avcılar haline getirdi.

Bundan 10.000 yıl öncesine kadar Amerika, çevresine korku salan bir avcının egemenliğinde yaşıyordu. Bir aslandan daha yapılı olan bu hayvanın omuz yüksekliği 1,20 metreyi buluyordu. Güçlü ön bacakları ve uzun dişleri en belirgin özellikleriydi. Üst çene kemiğinde, neredeyse 20 cm uzunluğundaki kılıç gibi keskin köpek dişleri oldukça belirgindi. Bu avcılar bir milyon yıldan daha fazla Dünya üzerinde yaşam sürdüler. Kimi bilim adamları, kamadişli bu avcıların aslında evrim sürecinin tuhaf birer cilvesi olduklarını, bu yüzden günümüze ula-

şamamalarının doğal olduğu kanısında. Buz çağının sonlarında yeryüzünden silinen bu türün, aslında doğada fazla etkin olmadığını ileri sürüyorlar. Oysa paleontologlar tümüyle farklı bir görüşe sahipler. Onlara göre kamadişliler avcılık konusunda oldukça ustalar. Paleontologlar tarih öncesi devirlerde "kamadiş" formunun en az beş kez denendiği ve bunun evrimin avcılara verdiği en iyi hediyelerden biri olduğu görüşündeler. İlk kama dişli canlılar "creodont"lardı. Dünya üzerinde neredeyse 50 milyon yıl yaşadılar.

Bu kadar erken bir dönemde ortaya çıkan, defalarca tekrar eden ve milyonlarca yıl varlığını sürdüren böyle bir diş formu, bir rastlantıdan ibaret olamaz. Kama dişli avcıların dünya üzerindeki başarılarının nedenlerini araştırmak üzere, araştırmacılar dikkatlerini dinozorların yaşadığı döneme çevirdiler.

İlk yırtıcı memeli hayvanların ortaya çıkışı, günümüzden yaklaşık 200 milyon yıl öncesine dayanır. Dev sürüngenlerin dünyaya egemen oldukları dönemde memeli avcılar ortaya çıkmış ve hayatta kalma mücadelelerini sürdürüyor, gelişiyorlardı. Dinozorlar bu türlerin ortaya çıkmasına neden olmuş olabilir. Korkunç dinozorlar, diğer canlıların özel ekolojik alanlarda ve belli boylarda olmalarına yol açmış olabilir. Memeliler bu yüzden küçük ve çok daha aktif hayvanlar olarak ortaya çıktılar. Sıcakkanlı olmalarından dolayı akşam ve gece saatlerinde de soğukkanlıların aksine rahatça hareket edebiliyorlardı. İlk memelilerin tüyleri, vücut ısılarını belli bir düzeyde tutmaya yardım ediyordu. Buna paralel olarak hayatta kalabilmek ve avlarını yakalayabilmek için de, duyularını keskinleştirmek zorundaydılar. Yeni ve karmaşık bir kulak yapısı geliştirerek oldukça yüksek ve alçak frekanslardaki sesleri bile duyabilir hale geldiler. Koku alma duyuları da gelişti. Bunlara ek olarak, dişler de gelişimini sürdürdü. Dişleri birbirinin aynı olan dinozorların aksine, memeliler her birinin görevi farklı olan yeni diş tipleri meydana getirdiler. Keskin kenarlarıyla kesici dişler besini tutmaya ve kesmeye yarar; bıçak gibi keskin uçları olan köpek dişleri parçalamak içindir. Azı dişlerinin göreviyse çiğnemek ve öğütmektir.


Basilosaurus

Dinozorlar dünyaya egemenken, memeli hayvanlar onların gölgesinde yaşıyordu. Boyları da gerçekten çok küçüktü. Birçoklarının boyu bir tarla faresini ya da bir ev kedisini geçmiyordu. Bununla birlikte, dinozorların ortadan kalkmalarının ardından memeli türlerinde inanılmaz farklılıklar, buna bağlı olarak çok farklı alanlarda uzmanlaşmış değişik özellikleri olan birçok memeli türü ortaya çıktı. Bunlardan kimileri de etobur avcılar olarak uzmanlaştılar.

Dinozorların günümüzden 65 milyon yıl önce yeryüzünden kalkması, memeliler için büyük bir şans oldu. Memeliler birdenbire kendilerini dünyanın efendileri olarak buluverdiler. Dev dinozorlar gibi, bir anda etobur avcıların mirasını devralmışlardı. Günümüzden 65 ile 55 milyon yıl önce olan Paleozoik dönemde ilk kez avlarının peşinden koşmaya başladılar. Bunlar kedinin büyüklüğünden ayınınkine kadar değişebilen toynaklı avcılardı. Ne var ki 55 milyon yıl önce bir felaket, dünyayı etkisi altına aldı. Sıcaklık artmış ve Dünya yağmur ormanlarının işgaline uğramıştı. Bu birçok canlı türünün ortadan kalkmasına ve yerlerini başkalarının almasına neden oldu. Eosen çağında hayvanların sayı ve türleri çoğalarak çeşitlendi. Hayatın şafağı olarak görülen bu dönemde hayvan türlerinde bir patlama yaşanıyordu. Yeni bir etobur memeli olan Creodont, memeli avcıların tahtında oturuyordu ve canlılar dünyasında hüküm sürüyordu. Bu hayvanların avantajları, kusursuz dişleriydi. Stuttgart Devlet Doğa Bilimleri Müzesi'nden paleontolog Elmar P. J. Heizmann, bize onların bu özel durumlarını şöyle anlatıyor: "Creodontlar kendilerinden önceki avcılarda olmayan bir uyum geliştirmişler. Bunlar, kesici bir makas gibi olan dişleri. Üst ve alt çenenin üzerindeki bir ya da birden fazla kesici diş, hayvanın avını ısırdığında çok iyi kesebilmesini hatta kemiklerini kırabilmesini sağlıyordu."



Doğanın bu harika icadı sayesinde hayvan, avından kolayca çiğneyeceği ve sindirebileceği büyüklükte parçalar koparabiliyordu. Çağdaşları olan diğer avcılar, avlarını bütün bütün yutmak zorundayken ya da büyük parçalar koparak yiyorken, avından küçük parçalar koparıp çiğneyen Creodontlar, besinlerini optimal biçimde kullanıyor ve sindiriyorlardı.

Creodontların bu becerisi, diğer avcıların onların bulunduğu bölgede barınamamasına yol açıyordu. Heizmann, başarısız avcıların kendilerine Credontların olmadığı yeni av alanları aradığını varsayıyor. "Credontların baskısı, kendilerine yeni av sahası arayanları sulara itmiş olabilir." Bundan 45 milyon yıl önce bir grup toynaklı avcı memeli, denizlerde ve okyanuslarda yaşamaya başladı. Bunlar ilk başlarda bugünkü timsahlar gibi kısmen sularda kısmen de karada yaşıyorlardı. Ne var ki sonradan tamamen sularda yaşamaya başladılar. Bunlar günümüzdeki balinaların atalarıydı. Onların karada yaşayan akrabaları da kısa süre içinde yok olup gitti. Yine de yok olmadan önce bu türün içinden bir canlı, Andrewsarchus, karada yaşayan etçil memeliler arasında tüm zamanların en irisi olarak tarih sahnesinde görünecekti. Boyu 4 metreden fazla olan bu avcının omuz yüksekliği de 2 metreydi. Bu hayvanın 80 cm'den daha büyük olan kafasında, dev gibi keskin köpek dişleri vardı. Aslında bu hayvan göründüğünden daha zararsızdı. Azı dişlerindeki izler, bu hayvanın yalnızca et değil otlarla da beslen-


Hyaenodon

diğini gösteriyor. Ayrıca birçok avcının aksine bu hayvanda kama gibi dişler de yoktu.

Avcıların dünyasında galip olan, özel çene yapısı ve dişleriyle Creodontlardı. Çok belirgin olan dişleri, paleontologlar tarafından bu hayvanların tanınmasına ve sistematik olarak sınıflandırılmasına yardımcı oldu.

O dönem yırtıcılarında bugünkü yırtıcılara çok benzeyen, ama ataları Creodontlar olmayan iki grup vardı:

- Kedi benzeri Oxyaenidler; ki bunlar arasında, 50 milyon yıl önce ilk kama biçimli köpekdişleri olan türler de vardı.
- Sırtlanları ve köpekleri andıran Hyaenodontide (Sırtlan Dişli).

Bütün bu hayvanlar kendi dönemlerinde oldukça başarılıydılar. Bunun yanında, içinde günümüzdeki kedi ve köpekgillerin yer aldığı, gerçek etçil memelilerin ataları da bu dönemde gelişmeye başlamıştı. Bu dönemde yine bir felaket ve yeni çevreye uyum sağlayan diş formları olacaktı.

Oligosen çağında, yani günümüzden yaklaşık 35 milyon yıl önce küresel soğuma ve buzul dönemi başlıyordu. Bunun nedeni kıtaların kayması ve Antarktika'nın Güney Kutbu'na yerleşmesiydi. Bu, denizlerdeki akıntıların yönünü değiştirmiş ve iklimin de değişmesine neden olmuştu. Dev ormanlar yok olmuş ve alışıldık sıcaklıklar değişmişti. Ormanların yerini stepler ve yarı yarıya çöl olan bölgeler almıştı. Bu değişime ayak uyduramayan birçok memeli türü yok oldu. Jeolojik değişimler, Avrupa ve Asya'ya birçok hayvan türünün göç etmesine ve buralarda birçok yeni türün patlamasıyla sonuçlandı. Ortaya yeni çıkan türler o denli fazlaydı ki bir önceki yırtıcı memeli kuşağından birçok türün yok olmasına neden oldular. Eski kuşaktan geriye yalnızca çok iyi uzmanlaşmış ve çok büyük olan bazı türler kaldı. Gerçek etçil memeliler diye adlandırılan günümüz etçil memelilerinin diğerlerine göre daha başarılı olmalarının nedeni Mainz Üniversitesi paleontologlarından Norbert Schmidt


Andrewsarchus

Kitter'e göre, bunların Creodontlara oranla daha büyük bir beyine ve daha yoğun nöron aktivitelerine sahip olmaları. Bu hayvanların dişleri de atalarına oranla daha az özelleşmişti. Dişler ağız içinde daha sıkışık biçimde yer alıyordu. Böylece et bulamadıkları zamanlarda, meyveler, bitki kökleri gibi besinleri de çiğneyebiliyorlardı. Bir kez daha, dişler bir türü belirliyor ve gelecekteki yaşama şansını etkiliyordu. Günümüz memelilerinin atası sayabileceğimiz bu orta kuşak memelilerinin ağız yapıları et yemek için kusursuz biçimde tasarlanmış gibiydi. İşler iyi giderken ve çevrede av bolken bu hayvanlar rahat bir yaşam sürüyordu. Ne var ki buzul çağı gelip de çevrede eskisi kadar av olmadığında, yalnızca et yemeye ayarlanmış bu memeliler, bitkileri de yiyebilen hepçil avcıların aksine yavaş yavaş yok olmaya başladılar.

Günümüz etoburlarının beyinlerinin atalarına göre neden daha fazla gelişmiş ve neden daha etkili olduklarını tam olarak bilemiyoruz. Günümüz etobur memelileri atalarının yaygın biçimde av peşinde koştuğu dönemlerde ağaç tepelerinde avlanıyordu. Belki de beyinleri üç boyutlu hareket etmelerine bağlı olarak ağaç tepeleriyle yer yüzeyi arasındaki hare-

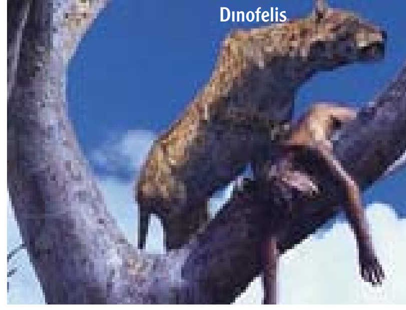

Smilodon

ketlerini koordine etmek için daha karmaşık bir hal aldı. Orta kuşak avcılar rahat bir yaşam sürerken geliştirdikleri hayatta kalma yöntemleri, iklim değiştiğinde işe yaradı ve o güne dek tehlikelerle çok fazla karşılaşmadan görece rahat bir yaşam süren çağdaşları avcıların aksine, her türlü koşula uyum sağlama eğilimindeydiler. O dönemin koşullarını iki faktöre bağlayarak anlayabiliriz:

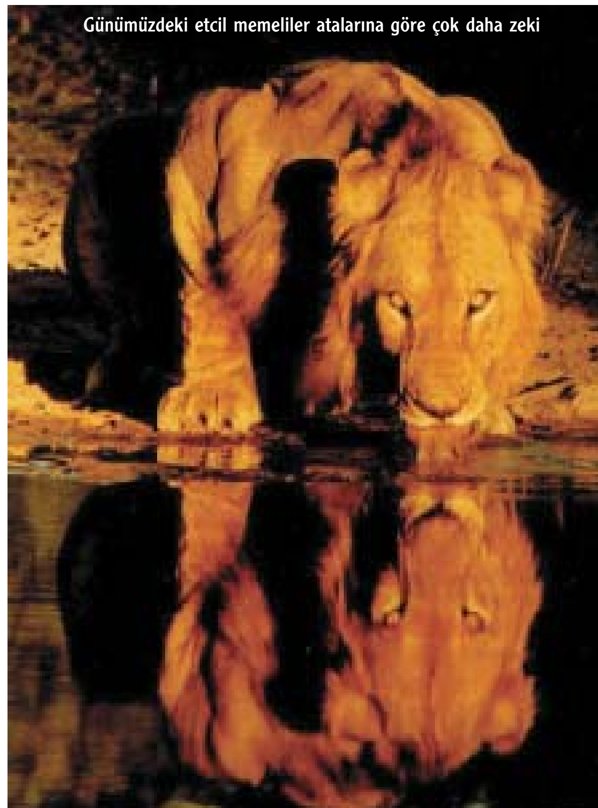
- Çevre, iklim gibi koşulların değişmesinden dolayı hızlı değişimler geçiriyordu
- Farklı coğrafi koşullara en çabuk uyum gösterebilen türler, yaşamaya ve gelişmeye devam ediyordu.

Yeni türlerin hayatta kalma stratejilerinden biri de, daha büyük olmaktı. Daha büyük olan avcı, avının kemiklerini kırar, hatta kendisine rakip olabilecek diğer türleri de büyüklüğünün getirdiği güçle bastırabilir, kendi yaşam alanından uzak tutabilirdi. Tıpkı bir zamanlar Andrewsarchus'un kendinden daha büyük ve güçlü bir düşmanının olmaması gibi. Andrewsarchus, güçlü dişleriyle kemikleri bile parçalar, kendinden küçük memelileri yaşam alanından uzak tutardı. Ama böyle bir canlının, iklim değişikliğinde olduğu gibi avların birdenbire azaldığı bir dönemde iştahını doyurmanın bir yolu yoktu. Bu yüzden de Oligosen döneminde ortaya çıkan memeli avcıların yalnızca etobur değil de hepçil olması, anlaşılabilir bir şey. Ayılar bu hepçillere bir örnek. Bu hayvanlar milyonlarca yıl çok da uzmanlaşmamış diş formlarıyla avlanma konusunda esnekleştiler. Kimileri, aslanlardan bile daha iri ve muazzam bir kas gücüne sahip olmalı.

Geçen milyonlarca yıl sonunda, günümüz memelileri geçmişteki vahşi hayvanlardan oldukça farklılaşmış durumda. Gerçek kama dişli kediler günümüzden 15-12 milyon yıl önce evrimleşmişlerdi ve günümüz aslan ve kaplanlarının yakın akrabasıydılar. Boyu yaklaşık 20 cm olan, kama gibi keskin dişiyle bu türe Smilodon adı verildi. Tümüyle kendine has bir diş formuyla 5 milyon yıl Güney Amerika'da yaşadı. Pleistosen döneminin sonlarına dek (yaklaşık 7 milyon yıl öncesine kadar) varlıklarını sürdüren bu hayvanlar ilerleyen yüzyıllarda Kuzey Amerika başta olmak üzere, Avrupa, Asya ve Afrika'ya da dağılacaklardı. Smilodon, "machairodontinae" ailesinin en iyi bilinen ve en yüksek evrimleşme düzeyine erişen üyesiydi. Uzunluğu 20 cm'ye ulaşan kalın üst köpek dişleri, büyük olasılıkla Mastodon gibi iri otçul memelilerin derisini delmekte ve gövdelerinde derin yaralar açmakta kullanılıyordu. İskeletlerinde görülen birçok yapısal özellik, bu avlanma yöntemini doğruluyor. Kafataslarının biçimi, başlarının aşağı doğru güçlü vuruşlar yapmasını sağlayacak ölçüde gelişmiş boyun kaslarının bağlanmasına uygundu. Alt köpek dişleri körelmiş ve neredeyse 90 derece açılabilen altçene, üstçenedeki uzun dişlerin etkin kullanılmasına olanak sağlıyordu. Keskin çıkıntıları bulunan azı dişlerininse öğütücü yüzeyi yoktu. Los Angeles'ta, La Brea katran kuyularında Smilodon cinsine ait çok sayıda kemik bulundu. Bu hayvanlar, büyük olasılıkla iri otçul memelileri avlarken katran kuyularına batmışlardı. Bu hayvanların avlanma konusunda, özellikle de büyük ve kalın derili avlara karşı oldukça başarılı biçimlerinin olduğu bir gerçek. Öte yandan kamadişliler avlanırken çok dikkatli olmak zorundaydılar. Kurbanları kimi zaman kaçmaya çalışırken ya da ölmeden önce avcıya karşı direniyordu ve Smilodon dikkatli olmazsa kılıç benzeri köpek dişleri kolayca kırılabilirdi. Bilim adamları Smilodon'un, avına mümkün olduğunca yakın saldırarak uzun, keskin dişlerini bir an önce saplayıp, kurbanın ölünceye kadar olabildiğince çok zarar görmesini sağlayacak şekilde avlandığını düşünüyor. Bir diğer avlanma yöntemi de uzun kılıç dişlere kurbanın damarları ya da soluk alıp verdiği organlarını parçalayarak yaşamsal hasarlar vermesi. Günümüzde aslanlar fillere pek saldırmasa da, kama dişli Smilodonların sık sık mastodon ya da mamut gibi iri otçul memelilere saldırabildiği biliniyor. Bu etçil memeliler de atalarıyla aynı sonu paylaştı denebilir. Çevre koşullarının değişmesiyle birlikte av hayvanlarının azalması, onların da yerlerini sonraki kuşak avcılara bırakmasına neden oldu.


Dınofelis

Tarih boyunca birçok etçil memeli kama gibi uzun ve keskin dişlerle silahlanmış olarak avlandı. Bu hayvanların hepsi de dönemlerinin en başarılı ve en güçlü avcılarıydılar. Gelecekte evrim yine kama dişli avcılar ortaya çıkarır mı bilinmez. Kimi bilim adamları bunun mümkün olduğuna, uzmanlaşmış bir diş yapısı ve güçlü bir fiziğe sahip bu usta avcıların gelecekte yine görülebileceklerini savunuyor. Sonuçta, bu tür diş yapısı geçmişte birçok kez işe yaradı. Bununla birlikte, bu düşünceye karşı çıkan bilim adamları da günümüz etobur memelilerinin atalarına oranla çok daha zeki olduklarına ve avlanmak için kama gibi dişlere gereksinim duymadıklarına inanıyor. Bütün bu savların gerçekleşip gerçekleşmeyeceğini zaman gösterecek.


Günümüzdeki etcil memeliler atalarına göre çok daha zeki

Engeln, H., Der Geniale Reißer, ss: 22-28, Bild der Wissenschaft, 12/2003

Çeviri: Gökhan Tok



FİZİKTE GÜZELLİK ARAYIŞI

PAUL DİRAC

"BİR fizik kuramı, matematiksel güzelliğe sahip olmalıdır." Bu, 1976'da kendisine fiziğin ne olduğu sorulduğunda Paul Dirac'ın verdiği yanıttı. Dirac, kuramsal fizik alanındaki saygın kariyeri boyunca çoğu zaman fiziğin estetik ve mantıksal yönlerini vurguladı. Bu yaklaşım ona bazen inanılmaz ilerlemeler sağlamakla birlikte, onu sıklıkla verimsiz yan yollara da yöneltti.

Gençliğinde bile bir deha ve özgür düşünür olarak tanınan Dirac'ın fiziği ele alış biçimi yenilikçi, ama anlaşılması da bir o kadar güçtü. 1926'da Einstein, o zaman 24 yaşında olan bu Cambridge fizikçisinin bir makalesini anlamaya çalışırken şöyle demişti: "Dirac ile başım dertte. Dehayla deliliğin, bu başdöndürücü zikzak yolda dengelenmiş olması, berbat bir şey!".

Şimdi, doğumundan yüz yıl sonra, Dirac'ın dünyanın yeni bir dünya tablosuyla sonuçlanan bilimsel devrimdeki benzersiz rolü artık tam olarak anlaşılıyor. İtalyan fizikçi Antonino Zichichi'nin yakın zamanda söylediği gibi, Dirac'ın çağdaş fizik üzerindeki etkisi, Einstein'ınkinden bile daha büyük olmuş olabilir.

Yaşamı ve Çalışmaları

Paul Adrien Maurice Dirac, 8 Ağustos 1902'de Bristol'da (İngiltere) doğdu. Babası İsviçre'de Fransızca konuşan bir kantondan olan Dirac, 1919'da İngiliz vatandaşlığına girinceye kadar İsviçre vatandaşı olarak büyüdü. Bristol Üniversitesi'nde elektrik mühendisliği ve uygulamalı matematik okuduktan sonra Ralph Fowler'ın gözetiminde araştırma öğrencisi olarak Cambridge Üniversitesi'ne girdi. 1925 sonbaharında da kuantum mekaniğinin kendi versiyonu olan ve "q-sayısı cebiri" olarak bilinen çalışmasıyla kuramsal fizikte büyük bir atılım yaptı.

Daha sonraki birkaç yıl içinde Dirac yeni "kuantum fiziği"nin lideri durumuna geldi. En yaratıcı dönemiyse, günümüz kuantum mekaniğinde temel önemi olan yepyeni kuramlar geliştirdiği 1925-1933 arası dönemdir. Örneğin 1927'de şimdi Fermi-Dirac istatistiği denen kuramı bağımsız olarak geliştirdi ve kuantum elektrodinamiği konusunda öncülük eden bir makale yazdı: "Işınım yayımı ve soğurulmasının kuantum kuramı". Ertesi yıl da elektronlar için relativistik dalga denklemini geliştirdi ve onu kullanarak, daha önce yalnızca bir doğa olayı olarak algılanan "spin" (dönme) ve manyetik moment kavramlarını açıkladı. Daha da önemlisi, bu kuramın 1934'te Dirac'ın karşı-elektron ve genel olarak karşı-parçacıkların varlığını öngörmesine yol açan fikirlerinin başlangıç noktası olması.

Dirac'ın 1930'da, 27 gibi oldukça genç bir yaşta Royal Society'ye üye seçilmesi, onun bilimsel saygınlığının bir göstergesidir. O sırada Manchester Üniversitesi'nde bir kürsü teklifi almış ve onu geri çevirmişti. 1932'de, Cambridge'de bir zamanlar Isaac Newton'un, günümüzdeyse Stephen Hawking'in getirildiği "Lucasian" kürsüsü matematik profesörlüğüne atandı.

Dirac'ın yaşamındaki bir başka önemli olay, 1933 yılında "atom kuramı ve uygulamaları için yeni verimli biçimlerin keşfi" ile Nobel Fizik Ödülü'nü Erwin Schrödinger ile paylaşmasıydı. Emekli olduğu 1969 yılına kadar Lucasian profesörlüğünü sürdürdü; sonra, Tallahassee'deki Florida Eyalet Üniversitesi'nin fizik bölümüne katıldı. ABD'de kaldığı süre boyunca Dirac üretkenliğini sürdürdü ve 20 Ekim 1984'teki ölümünden kısa bir süre öncesine kadar, fizik araştırmalarına devam etti.

Sembolik Yöntem

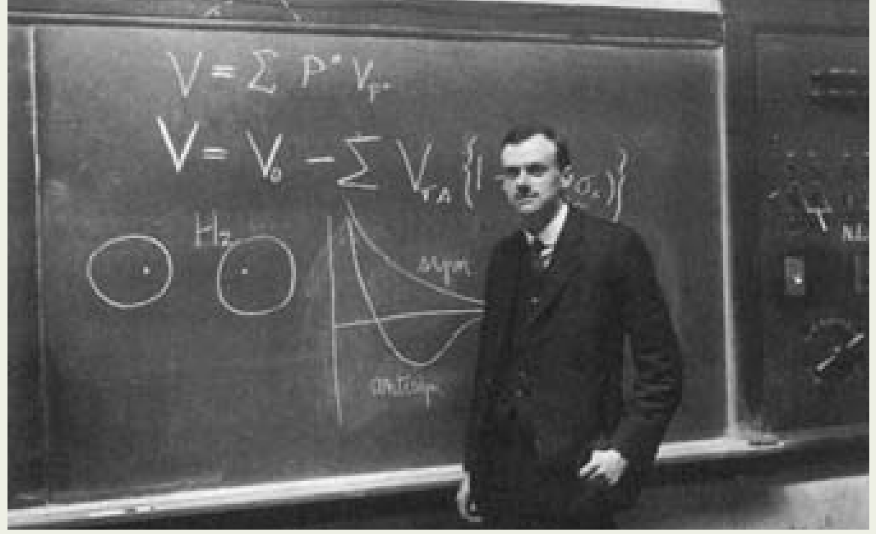
Dirac Bristol'da mühendislik öğrencisiyken bazı felsefe kitapları okumuş, ancak daha sonra anımsadığına göre, felsefenin yararını anlama çabaları başarısız olmuştu: "Sonunda felsefenin fiziğe herhangi bir katkıda bulunamayacağına karar verdim." Dirac felsefeyi ciddiye almıyordu. Bir keresinde onu "zaten gerçekleşmiş keşifler hakkında bir konuşma ve yorum yapma biçimi" olarak tanımlamıştı. Ne var ki, bilim felsefecilerinin kullandıkları bazı düşünce kalıpları, onun fiziğe yaklaşımının da belirleyici niteliğiydi.

Genel olarak "doğrulamacılığın" (pozitivizm) özelliklerini desteklerdi. Fiziğin yalnızca, deneysel olarak sınanabilir öngörüler yapmak için bir araç olduğu ve bir fizik kuramının, ilke olarak gözlemlenebilir niteliklerden oluşması gerektiğini savunan "araçsalcılık" (enstrümantalizm) gibi. Dirac, Heisenberg'in 1925'te öne sürdüğü kuantum mekaniği kuramının temelini oluşturan bu öğretiyi, yine onun aracılığıyla benimsemişti. Ancak bu öğretiye her zaman bağlı kalmadı ve gözlemlenebilir sayılamayacak nicelikler önerdiği de oldu. Gözlemlenebilir olmayan şeylerin de fizik kuramlarından tümüyle dışlanamayacağını farketmişti. Nedeni, gözlemlediklerimizin yalnızca doğadan gelmemesi, kısmen de doğayı anlamak için kullandığımız kuramlarla saptanmış olmasıydı.

Fiziğin amacı, Dirac'a göre, dünyanın özelliklerini ortaya koymak değil, yalnızca deneysel sonuçları hesaplama yöntemlerini sağlayacak somut sistemler oluşturmaktı. Anlam, yorum ve ontoloji, yani dünyada neyin gerçekten varolduğu soruları tümüyle yersizdi. 1936'da Max Born, Dirac'ın yaklaşımını şöyle ifade etmişti: "Bütün istediğimiz, matematik açısından tutarlı bir kuramdır. Deneysel dünya hakkında söylenebilecek her şeyi o temsil eder. Onun yardımıyla, gözlemlenmemiş olayları öngörebiliriz ve istediğimiz de bundan ibaret. Nesnel dünya ile ne kastettiğinizi bilmiyoruz ve önemsemiyoruz."

Dirac doğrulamacı erdemlere övgüsünü sürdürürken, İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra, bir fizik kuramı için öngörme yetisinin yeterli olmadığını da sıkça vurgulayarak, bilimsel anlayışın aynı zamanda güzellik ve yalınlık gibi ölçütleri de sağlaması gerektiği görüşüne daha fazla yöneldi; bunlar öngörme ölçütüyle uyuşmasa bile.

Dirac'ın matematiksel yöntemleri, özellikle de olayları öngörmek için kullanılabilecek denklemleri yeğlediği ortadaydı. Kuantum mekaniğinin yorumlanması gibi felsefi önemi olan daha kapsamlı sorular ilgisini çekmedi. 1927'deki Solvay toplantısına katıldı ve Einstein ile Niels Bohr arasındaki ünlü tartışmayı izledi. Kuramsal fiziğin bu iki devinin tartıştığı konu, kuantum mekaniğinin eksiksiz bir kuram olup olmadığıydı. Daha sonra Dirac "Onları dinledim ama tartışmaya girmedim; çünkü aslında konuyla pek o kadar da ilgilenmiyordum. Beni asıl ilgilendiren, doğru denklemleri elde etmekti" demişti.



Benzer şekilde, Bohr'un kuantum mekanik anlayışıyla hemfikir olduğu halde, onun kuantum dünyasının Kopenhag yorumunun temel taşlarından biri olan "tümleyicilik (complementarity) ilkesi"nden hiç hoşlanmamıştı. Bohr'un ilkesine göre, elektron gibi fiziksel nesneler yalnızca parçacık ve dalga gibi birbirini dışlayan kavramlar tarafından tam olarak ifade edilebilirdi. Dirac'ın bundan hoşnut olmama nedeni, tümleyicilik ilkesinin "daha önce sahip olmadığımız denklemlere yol açmıyor" olmasıydı.

Araçsalcılık eğiliminden beklenebileceği gibi, Dirac'ın kuantum mekaniğine cebirsel yaklaşımı son derece soyuttu ve deneylere ya da sayısal verilere pek az atıfta bulunuyordu. 1930'da yazdığı "Kuantum Mekaniğinin İlkeleri" isimli ünlü ders kitabı, "sembolik yöntem" adını verdiği yönteme dayalıydı. Bu yöntem "temel önem taşıyan nicelikleri doğrudan soyut biçimde ele alıyor...ve nesnelerin doğası konusuna daha derinden yaklaşıyordu". Dirac, kuantum mekaniğinin genel kuramını fiziksel yorumdan bağımsız olacak bir yolla ifade etmek istiyordu: "Kullanılan sembollerin hiçbir yerde kesin biçimde belirlenmediği, ya da bunun hiç gerekli olmadığı bir yolla. Onlar hep soyut bir biçimde kullanılıyorlar; istenen yalnızca sağladıkları cebirsel aksiyomlar, ve onları içeren denklemlerle fiziksel koşullar arasındaki bağlantı."

Sembolik yöntem bazı fizikçileri korkutmuş, ama başka bazılarının da ilgisini çekmişti. Örneğin İngiliz gökbilimci Arthur Eddington, Dirac'ın fizik yönteminden büyülenmişti. Onu "son derece fizikötesi, neredeyse mistik" olarak övmüş ve kendisinin maddesellikten arınmış, matematik sembolleriyle donanmış bir gölgeler dünyası şeklindeki evren görüşüyle çok uyumlu bulmuştu.

Bolluk İlkesi

Dirac'ın matematiğin gücü konusunu vurgulamasının ontolojik (var olmayla ilgili) sonuçları da oldu. Görüşlerini hiçbir zaman açıkça ifade etmedi; ancak bazı durumlarda, bazı fiziksel niceliklerin varlığını doğrudan matematik kuramlarını kullanarak saptadı. Temel kuramlarda ortaya çıkan birçok matematiksel niceliğin doğada bir karşılığı olduğuna -yani fiziksel bir varlığa sahip olduğuna- inanma eğilimi vardı. Başka deyişle, matematiksel bakımdan tutarlı olan betimlemelere sahip olan -ve temel fizik yasalarının olanaksız kılmadığı- her varlığın doğada da var olması gerektiğini kabul ediyordu.

Dirac'ın bu görüşü, "bolluk ilkesi (principle of plenitude)" olarak bilinen eski bir metafizik öğretisinin çağdaş versiyonudur. Özellikle Newton'un çağdaşı Gottfried Leibniz'in benimsediği bu ilkeye göre, olanaklı olduğu düşünülen her şeyin aynı zamanda fiziksel gerçekliğe de sahip olması gerekiyordu. Bu ilke, örneğin, 17. yüzyılda denizkızlarının görüldüğü iddiasını, daha sonra da bilinmeyen bitkiler, dünya-dışı yaratıklar, ve yeni kimyasal elementlerin varlığını desteklemek için kullanılmıştı. Dirac da bu bolluk ilkesinden sıkça yararlandı. En çarpıcı örneklerden biriyse, karşı-elektron ile manyetik tek-kutbu (monopole) ortaya koyduğu ilginç 1931 makalesidir.

Dirac, bu makalenin yöntemsel giriş bölümünde kuramsal fiziğin ilerlemesi için bir krallar yolu önerdi. İlerlemeye giden yolun "kuramsal fiziğin temelini oluşturan matematiksel biçimselliği kusursuzluğa ve genelliğe ulaştıracak



Dirac (solda), Richard Feynman'la 1962'de Polonya'da gerçekleşen "Relativistik Kütleçekim Kuramları Uluslararası Konferansı" sırasında tartışırken. Dirac, bir kuramın "güzel" ya da "çirkin" olduğunu sezgisel olarak bilirdi. Çirkin matematik için verdiği başlıca örnekse Feynman ve başka fizikçiler tarafından geliştirilen kuantum elektrodinamik kuramıdır. Ona göre bu kuram gereksiz ölçüde karmaşıktı ve sağlam olmayan matematiksel akıl yürütmelere dayanıyordu. Her ne kadar deneylerle uyumlu olsa da, Dirac kuramın temelde doğru olmayacağı kanısındaydı.

girişimlerde, pür matematiğin bütün kaynaklarını kullanmak ve bu yöndeki her başarıdan sonra yeni matematiksel özellikleri fiziksel varlıklarla yorumlamaya çalışmak" olduğuna inanıyordu.

Bu yöntemle Dirac kuantum mekaniğini kullanarak manyetik yüklerin, yani monopollerin, tutarlı biçimde açıklanabileceğini kanıtladı. Onun manyetik monopolü, yalnızca kuantum kuramı uyarınca varolan varsayımsal bir parçacıktı; ama Dirac, potansiyel varolmayla gerçek varolmanın aynı şey olduğuna inanıyordu. Monopoller, engelleyici kuramsal gerekçeler yoksa doğada bir yerlerde neden var olmasınlardı? Ya da, kendi ifadesiyle "doğanın onları hiç kullanmaması şaşırtıcı olmaz mıydı?"

1960'larda fizikçilerin bu gizemli parçacığı ciddi biçimde aramaya başlamalarında, bu tür bir bolluk gerekçesi önemli rol oynadı. Ne var ki, yıllar süren başarısız deneyler (ve bazı saptama iddiaları) bolluk gerekçesine güveni zorlaştırdı. 1976'da Dirac problemin yalnızca deneysel olarak saptanabileceği sonucuna vardı. Monopollerin belki de varolmadığını ise, 1981'de ünlü fizikçi Abdus Salam'a bir mektubunda dile getirdi.

Dirac, monopolü öngördüğü sıralarda, 1928'de elde ettiği relativistik dalga denkleminin negatif-enerji çözümünü yorumlarken de benzer yöntemler kullandı. Parçacıklar negatif enerji taşıyamadıkları halde Dirac, kuramda ortaya çıkan negatif enerji durumlarının fiziksel birşeyleri temsil ettiği konusunda ısrarlıydı. Bu nedenle de 1930'da negatif enerji sürekliliğinde "delikler"in varlığını içeren ünlü bir yorum öne sürdü ve bu deliklerin protonlar olabileceğini söyledi. Ertesi yıl da deliklerin varsayımsal "karşı-elektron"lar -pozitif yüklü elektronlar- olduklarını ileri sürdü. Ancak, delikler gerçekten karşı-elektronlardan oluşuyorsa, öteki elektronlarla yok olarak gama ışınları oluşturabilirlerdi. Böyle bir şey doğada gerçekleşebilir miydi? Dirac'a göre yanıt "evet" idi. "Bu tür süreçlerin dünyada bir yerlerde olmaması için bir neden yok. Bunlar bütün genel doğa yasalarıyla tutarlı olurdu" diye yazmıştı. Protonların kılık değiştirmiş elektronlar oldukları yolundaki kısa ömürlü varsayım, tam da Dirac'ın hoşlanacağı türdendi. Çünkü felsefecilerin hayal ettiği şeyi gerçekleştirmeyi vaadediyor ve bütün maddeyi tek bir parçacığın, yani elektronun farklı görünümlerine indirgiyordu. Dirac, kuramındaki deliklerin gerçekten antielektronlar olmalarına karşın, bunların protonlardan çok farklı parçacıklar olduğunu sonunda anladı. Doğa onun sandığı kadar yalın değildi.

Dirac'ın genel felsefesi, fiziksel durumun çözümü için matematiğe güvenmek ve önceliği fiziksel deneyselliğe değil, matematiksel biçimselliğe vermek şeklindeydi. Elbette kastettiği, temel fiziğin bütün matematiksel sonuçlarının bir fiziksel gerçekle eşleştiği değildi. Bolluk ilkesini kullanımı, onun kısa sürede düşüncelerinin merkezine yerleşecek olan "güzel matematik" anlayışına dayanıyordu.

Matematiksel Güzellik

İleri matematiğe olan tutkusuna karşın, Dirac basit olan ve fizik problemlerinin çözümünde doğrudan kullanılabilen matematik kavramları yeğlerdi. Önemli olan, kesin denklemler, katı ispatlar ya da aksiyom sistemleri değil, doğru matematiksel sezgi ve uygun araçlardı.

Dirac'ın matematiksel titizliği fazla önemsememesi, belki de daha önce gördüğü mühendislik eğitiminde yaklaşık yöntemlerin ve yüzeysel matematiğin değerini kavramış olmasından kaynaklanıyor olabilir. Relativistik dalga denklemini elde ederken kullandığı şaşırtıcı yöntem fizikçileri çok etkilemişti; ama matematiksel temeli pek güçlü sayılmazdı. Denklemde görülen 4 x 4 matrislere, uygulamada kullanılması olası ve uygun nicelikler olarak bakıyordu; ancak onların matematiksel niteliklerini saptamayı pür matematikçilere bırakmıştı. "Spinor analiz" denen matematik dalı bunun sonucudur.

Dirac'ın, Kuantum Mekaniğinin İlkeleri kitabının önsözünde "matematik bir araçtır" görüşünü vurgulamasına karşın, matematiğe bakışının bir başka yönü de vardı. 1935 yılından başlayarak matematik için güçlü bir estetik görüş geliştirmeye başladı: doğa yasalarının belirleyici niteliği, yüksek düzeyde matematiksel "güzellik"ti. Güzel matematik denklemleriyle fiziksel dünyanın işleyişi arasında derin bir uyum vardı.

1939'da bir yazısında "matematikçilerin ilginç buldukları kuralların doğanın da seçimi olduğu, zamanla daha da belirginleşiyor" diyordu. Daha sonra 1963'te, Tanrı'yı şöyle betimliyordu: "Evreni yapılandırırken çok ileri matematik kullanan, çok yüksek düzeyde bir matematikçi".

Matematikle fizik arasında önceden kurulu bir uyum olduğu düşüncesi yeni değildir; Dirac'ın yaptığıysa, doğanın temel yasaları konusunda bilgi elde etmenin yolunun, güzel matematikten geçtiğini vurgulaması. Ama güzel matematik nedir? Dirac bu kavramı tanımlamadı; buna gerek de olmadığını düşündü. "Matematiksel güzellik, sanattaki güzellikte olduğu gibi, tanımlanamayan bir güzelliktir; ama matematikle uğraşan insanlar onu farketmekte zorlanmazlar."



Dirac, ünlü atom fizikçileri Niels Bohr (solda) ve Werner Heisenberg (ortada) ile.

Gerçekliği güzellikle saptama fikri, Dirac'ın deneysel-tümevarımsal yöntem yerine tek yönlü matematiksel-estetik yöntemi vurgulamasına yol açtı. Dirac daha sonraki yaşamında, matematiksel güzellik gibi belirsizliği bariz olan bir kavramı, her zaman deneysel sınamadan üstün tuttu. Hatta deneylerin, Einstein'ın genel görelilik kuramı gibi matematiksel açıdan güzel olan bir kuram için ters sonuçlar vermesi durumunda, yanlış olanın deneyler olduğunda ısrarlıydı! Matematiksel güzelliğin bazı durumlarda deneylere uyumdan öncelikli olduğuna ve bu nedenle bir doğruluk ölçütü yerine geçeceğine inanıyordu. Matematiksel olarak çirkin bir kuram, doğru olamazdı.

Her ne kadar Dirac güzellik ve çirkinliği tanımlayamasa da, bir kuramın bu iki sınıftan hangisinde olduğunu sezgisel olarak bildiğine inanıyordu. Matematiksel olarak "çirkin" bir kuram için verdiği birincil örnek, Richard Feynman ve başka bazı fizikçilerin kuantum elektrodinamiği kuramlarıydı. Kuramın karmaşık ve belirsiz olduğu kadar, sonsuz nicelikleri dışlamak da dahil, sağlam olmayan matematiksel argümanlara dayandığını söyledi. Her ne kadar çok iyi sonuçlar veriyor ve deneylerle son derece uyumluysa da kuram, Dirac'a göre temelde doğru olamazdı.

Dirac'ın bir araştırma aracı olarak matematiksel güzelliğin gücüne olan inancının, bilimin geçmişindeki örnekleri oldukça sınırlı. Kendi kariyerinin de, inancının tersini izlemesi ilginçtir. Dirac hemen hemen bütün büyük keşiflerini 1925 ile 1933 arasında yapmıştı. Matematiksel güzellik düşüncesinin egemen olduğu 1935'ten sonra, daha önce yaptıklarıyla kıyaslanabilir değerde fizik üretmedi.

Gerçekte, matematiksel güzelliğin fizikteki yeri, tümüyle sorunlu bir kavramdır. Kuramsal fizikçilerin birçoğu, Dirac gibi, bir tür estetik öğreti yanlısı olsalar da, kuramların güzelliği ya da çirkinliği konusunda pek anlaşamazlar. Eğer anlaşırlarsa da, bu genellikle ancak kuramın doğru ya da yanlış olduğu kanıtlandıktan sonradır. Sonuçta bir kuramın, genellikle, matematiksel olarak güzel olduğu için doğru kabul edilmek yerine, daha çok deneysel olarak doğru olduğu için ona matematiksel güzellik atfedildiği söylenebilir.

Ne var ki Dirac, böyle sıradan bir görüşü kabul edemezdi. Ona göre, "fizik denklemlerinde matematiksel güzellik olmaması, onlarda bir eksiklik olduğunu, kuramın da düzeltilmesi gereken bir hata içerdiğini gösterir."

Kragh, H. "Paul Dirac: Seeking Beauty"
Physics World, Ağustos 2002

Çeviri: Nermin Arık

Büyük Sayılar

Dirac, bir kuramsal fizikçi olarak çok başarılı olduğu halde, kabul görmeyen ve günümüzde neredeyse unutulmuş olan alışılmadık kuramlar geliştirmeye de çok zaman harcardı. Kendine kuantum mekaniği kadar yakın olan bu türden bir kuram, kütleçekim sabitinin zamanla değişmesine dayanan bir kozmolojik kuramdır.

1930'lu yılların ortalarında Dirac, Eddington ve Edward A. Milne'nin "kozmo-fiziksel" görüşlerine ilgi duymaya başladı. Eddington, fizik sabitlerinin boyutsuz kombinasyonlarının önemini vurgulamıştı. Bunlar arasında özellikle ince-yapı sabiti α ile ilgileniyordu; e bir elektron yükü, $\hbar$ Planck sabiti bölü 2π ve c ışık hızı olmak üzere $\alpha = e^2/\hbar c \sim 1/137$'dir. Dirac, boyutsuz sayıların çok önemli olduğu konusunda Eddington ile aynı fikirdeydi; ama 10^{39} ve karesi olan 10^{78} düzeyindeki çok büyük sayılara odaklanıyordu.

1937 ve 1938'de yazılmış makalelerde Dirac genellikle ilke olarak şunu ileri sürüyordu: Eğer iki büyük boyutsuz sayı, temel doğa sabitlerinden oluşturulabilirlerse, basit bir matematiksel ilişkiyle bağlantılı olmalıdırlar. Büyük sayı varsayımı denen bu varsayımdan yola çıkarak, Newton'un kütleçekim sabiti G'nin zamanla çok yavaş olarak değiştiğini kabul eden yeni bir kozmolojik model oluşturdu. Elektromanyetik ve kütleçekim kuvvetlerini evrenin yaşına (Hubble zamanı) bölerek, G'nin yılda 10^{-11} gibi yavaş bir hızla değiştiğini ileri sürdü.

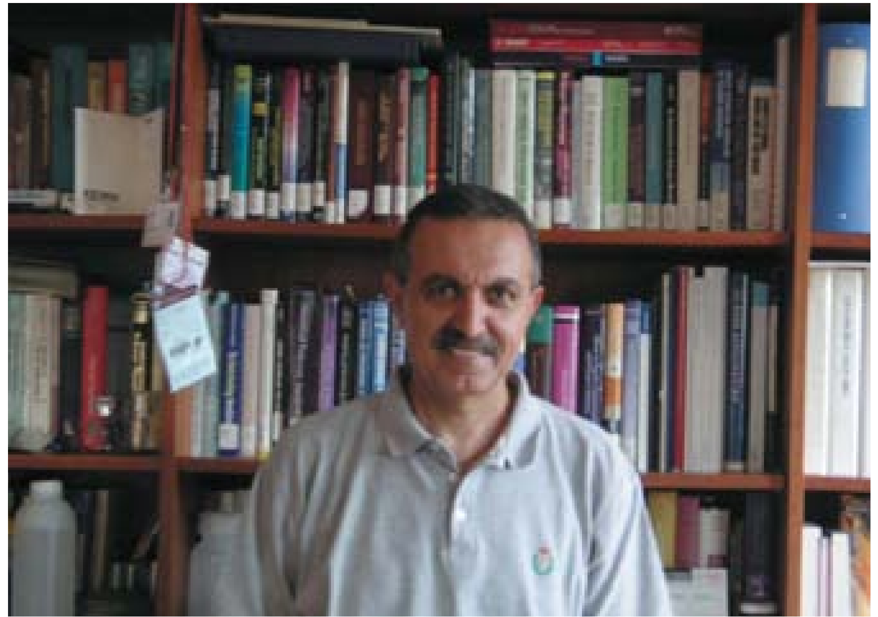
Dirac ve başka bazı fizikçilerin sayısal rastlantılara –George Gamow'un deyişiyle kozmonümerolojiye– verdikleri önem, eski Yunan felsefesinde tam sayıların anlamına duyulan metafiziksel inancın bir yansımasıydı. Pisagor kökenli düşünce ekolüne göre, sayısal rastlantılar ve doğadaki düzenlilik gelişigüzel olmayıp, doğa yasalarındaki düzenin çeşitli gösterimleriydi. Pisagor gibi Dirac da evrenin gizemlerinin en sonunda tamsayılarla açıklanabileceğine inanıyordu. Dirac, 1939'da verdiği bir konferansta, evrendeki bütün olayların, 10^{39} sayısının özellikleriyle eşleştiğini ileri sürdü. "Böylece eski filozofların, tüm doğayla tamsayılar arasında bağlantı kurma hayallerinin gerçekleşmesi mümkün olabilir" diyordu.

Dirac'ın kozmoloji kuramı, çoğu bilimcinin benimsediği deneysel bilim ilkelerinden yoksundu. Kuram 1937'de ilk ortaya çıktığında, Londra'daki Imperial College'de astrofizikçi ve filozof olan Herbert Dingle "sakat bir akılla sarhoş bir hayalin ürünü... sözde bir omurgasız kozmo-mitoloji bilimi" nitelemesiyle ona şiddetle karşı çıkmış, bu saldırı Nature dergisinde hararetli tartışmalara yol açmıştı. Ama Dirac, felsefi tartışmaları engellemek için sesini fazla yükseltmeyerek, bu tür tartışmaları kozmolog meslektaşları Eddington ve Milne'ye bırakmayı yeğledi.

Dirac, yaşamı boyunca , G'nin değiştiğine dayanan, fizikçilerin ve gökbilimcilerin pek desteklemedikleri alışılmış-dışı kuramına bağlı kaldı. Ne var ki, onu kuramın doğru olduğuna ikna eden şey, kısmen, çok güzel olduğunu düşündüğü bir matematiksel çerçevede ifade edilebilmesiydi. Kuramının yöntemsel ve estetik erdemlerini vurgularken deneysel desteklerden yoksun olmasını önemsemedi. Kurama karşı gelen ölçüm ve tartışmaları kabul etmek istemeyişi de, ona ne denli bağlandığının bir göstergesi. 1980'lerin başlarında yapılan gözlemler, G gerçekten değişiyor olsa bile değişme hızının Dirac'ın kuramının öngördüğünden çok daha yavaş olacağını gösterdi. Ama Dirac yine de kuramının doğru olduğunda ısrarlıydı.

İSKENDER YILGÖR

Koç Üniversitesi Kimya Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. İskender Yılgör, polimer kimyası alanında değişik dönemlerde yaptığı bilimsel çalışmalarıyla, birbirinden oldukça farklı konularda, evrensel bilime önemli yenilikler getirmiş ve katkılarda bulunmuş bir bilim adamımız. Yılgör bu çalışmalarıyla, Temel Bilimler alanında, 2003 yılı TÜBİTAK Bilim Ödülü'nü aldı.



Tekrarlanan yapısal kümelerin oluşturduğu yüksek molekül ağırlıklı kimyasal bileşiklere polimer; polimeri oluşturan her bir küçük moleküle de monomer deniyor. Monomerlerin kendisi daha küçük monomerlerden oluşmuş bir polimer de olabiliyor. Bu durumda, monomer görevi gören polimerlere oligomer diğer bir tanımla da küçük polimer deniyor.

Silikonlu polimerlerse, çok önemli uygulamaları bulunan, fakat mekanik kuvvetleri çok zayıf olan polimerler. Bu nedenle oligomerlerden oluşan bir polimerizasyonla, yani çapraz bağlı bir yapı oluşturacak şekilde ve içlerine yüksek miktarlarda silika türü dolgu maddeleri koyularak kullanılıyorlar. Yılgör'ün de, reaktif uçlu silikon oligomerleri ve silikon polimerleri konusunda önemli çalışmaları var. 1982'de, ilk kez doğrusal zincir yapısında, fakat çapraz bağlı ve dolgulu sistemlerden çok daha iyi mekanik özelliklere sahip olan silikon-üre kopolimerlerinin (iki ya da daha fazla monomer içeren polimerlere kopolimer denir) sentezlerini gerçekleştiriyor. "Bu yeni yöntemle istenilen özelliklere sahip ve çok kolaylıkla işlenebilen silikonlu polimerlerin sentezleri mümkün oldu. Ayrıca ilk defa birbirleri arasında bu kadar büyük polarite (kutuplaşma) farkı olan iki yapı (polidimetilsilikon (PDMS) ve üre) aynı polimer zinciri üzerinde bir araya getirildi. Silikon-üre kopolimerleri çok iyi mikrofaz ayrımına sahip oldukları için bu sistemler hidrojen bağı yapabilen polimerlerin morfolojileriyle ilgili çalışmalarda önemli bir model oluşturdu."

Yapılarında bulunan ve çok kuvvetli hidrojen bağı yapabilen üre grupları nedeniyle silikon-üre kopolimerleri, ayrıca polikaprolakton'un birçok değişik türdeki polimerle karışabilirliği nedeniyle de polikaprolakton-PDMS-polikaprolakton kopolimerleri, çeşitli polimerlerde performans artırıcı katkı maddesi olarak kullanılıyor. Yapay damar, yapay kalp gibi insan vücudunda kullanılan poliüretanların biyouyumluluklarının artırılması, bu tür polimerlerin en önemli kullanım alanlarından biri. Ayrıca polimerlerin işlenmesi sırasında önemli miktarda enerji tasarrufu ve verim artışları sağlanıyor.

Silikon-üre polimerlerinin ardından yüksek molekül ağırlıklı silikon-amid, silikon-imid, silikon-üretan gibi polimerlerin ve iki önemli silikon kopolimerin sentezlenmeleri de Yılgör ve grubu tarafından gerçekleştiriliyor.

Epoksi reçineleri, koruyucu yüzey kaplamaları, sıcaklığa dayanıklı boyalar, yüksek performanslı ve elyaf takviyeli kompozitlerde matris reçinesi ve yapıştırıcı olarak kullanılan çok önemli polimerik malzemeler. Bu malzemelerin en önemli özellikleri arasında

kimyasal maddelere ve oksitlenmeye karşı dayanıklılık, yüksek sıcaklıklarda (150-180^{0}C) kullanılabilme, yüksek kopma kuvveti ve elastik modül ve yüzeylere çok iyi yapışabilme geliyor. Epoksi reçinelerinin önemli uygulama alanlarının bazıları, otomotiv, gemi, petrol platformları ve havacılık sektöründe kullanılan boyalar, uçak gövdeleri ve kanatlarında kullanılan karbon elyaf takviyeli kompozit parçalar, yüksek gerilim sistemlerinde kullanılan yalıtıcı polimerler ve silikon yongaların koruyucu kaplamaları. Tüm bu üstün özelliklerine karşın epoksi reçinelerinin, uygulamalarda büyük sorunlar yaratan önemli eksiklikleri var. En önemli eksiklik de, çok kırılgan, yani darbe dayanıklılığının çok düşük olması. Yılgör bu konuda da önemli çalışmalar ortaya koyuyor. "Geliştirdiğimiz yöntem öncesinde epoksi reçinelerinin darbe dayanıklılıklarının artırılması için genel olarak izlenen yol, bu reçinelerin reaktif uçlu, kauçuksu özelliklere sahip (akrilonitril-butadien tipinde veya silikonlu) oligomerlerle (%5-20 oranlarında) karıştırılıp reaksiyona sokulmalarıydı. Biz, epoksi reçinelerinin darbe dayanıklılıklarının artırılmasında kauçuksu katkı maddeleri yerine, yüksek sıcaklığa dayanıklı, yüksek performanslı, aromatik yapılı mühendislik termoplastikleri olarak adlandırılan, reaktif uçlu polisülfon oligomerler kullandık. Reaktif uçları dolayısıyla, bu oligomerler epoksi reçinesine kimyasal olarak bağlanarak çok sağlam bir yapı oluşturdular. Ayrıca, çapraz bağlı sistemde oluşan iki fazlı morfoloji de kontrol edilebildi. Bu sayede epoksi reçinesinin tüm özellikleri korunmuş ve darbeye karşı dayanıklılığı da çok önemli ölçüde artırıldı. Günümüzde uzay ve havacılık sektöründe kullanılan epoksi reçinelerinin büyük bir kısmı bu yöntem kullanılarak toklandırılmakta."

Süperkritik karbondioksit, günümüzün en önemli ve çevreci "yeşil" çözücülerinden biri olarak kabul ediliyor. Özellikle yüksek molekül ağırlıklı politetrafloroetilen (Teflon®, DuPont) gibi apolar ve kristal bir yapıya sahip polimerleri, yalnızca yeşil çözücüler kolaylıkla çözebiliyor. Süperkritik karbondioksitin silikon oligomerleri için çözücü olarak kullanılabileceğini gösteren ilk çalışmaysa Yılgör'ün önderliğinde gerçekleştiriliyor. 1984'te yayımlanan iki makalesinde süperkritik karbondioksit kullanarak PDMS oligomerlerinin fraksiyonlandırılmasını (düşük molekül ağırlıklı kısımlara ayrılmasını) ilk kez gösteriyor. "Bu çalışmanın ışığında birçok araştırıcı şu anda süperkritik karbondioksit içerisinde çözünmeyen polimerleri silikon bazlı yüzey aktif maddeler (surfactant) kullanarak çözebiliyorlar."

Termoplastik poliüretan (ve poliüretanüre) türündeki polimerlerin sentezlenmeleri, karakterizasyonları ve kimyasal yapı-morfoloji-özellik ilişkileri hem akademik, hem de endüstriyel araştırmacılar tarafından üzerinde en çok çalışılan araştırma konuları arasında geliyor. Bunun en önemli nedeni, poliüretan sentezinde kullanılabilen çok fazla sayıda ve değişik yapıda monomer bulunması ve bunların farklı oranlarda tepkimeye girmeleri sonucu çok farklı özelliklere sahip olan polimerlerin üretilebilmesi. Yılgör'ün poliüretan sentezlerinde kullanılan katalizör sistemleri ve tepkime kinetiğiyle ilgili makalesi, bu konuda önemli bir kaynak. Ayrıca, poliüretanlarda kimyasal yapı-morfoloji-özellik ilişkileri üzerine yapmakta olduğu kuramsal ve deneysel çalışmalar ve yayınlar bu alana yeni ve çok değişik bir bakış açısı getiriyor. "Poliüretanlar konusunda yaptığımız kuramsal hesaplamalar, model sistemler üzerindeki deneysel çalışmalarla da desteklenmekte. Yanısıra, model polimerlerin sentez ve karakterizasyonu ve bunların özelliklerinin matematiksel modelleme (simülasyon) ile belirlenmesi üzerinde de çalışıyoruz".

Doğrusal zincir yapısındaki elastomerik poliüretanların (örneğin polieter bazlı poliüretanlar) çapraz bağlı kauçuk gibi mekanik özelliklere sahip olmalarının nedeni, polieter ve üretan gruplarının mikrofaz ayrımı göstermesi. Şu ana kadar kabul edilen morfolojik modelde mikrofaz ayrımının en önemli nedenlerinden biri olarak, üretan gruplarının kendi aralarında yapmış oldukları hidrojen bağlı yapı gösterilmekteydi. Yılgör ve arkadaşlarının kuramsal hesaplamalarıyla birlikte, monomer ve polimer sistemleri üzerindeki deneysel çalışmalarının sonucunda, bu modelin tümüyle doğru olmadığı ve hidrojen bağlarının mikrofaz karışımına neden olacağı ortaya çıktı. "Tüm bu çalışmalar sonucunda, termoplastik poliüretan ve poliüretanüre sistemlerinde mikrofaz ayrımı için üretan gruplarının düzenli bir yapı oluşturmalarının (örneğin kristalin yapı), hidrojen bağından daha önemli olduğu gösterilmiştir. Devam eden kuramsal ve deneysel araştırmalar sonucunda bu tür polimerler için yeni bir morfolojik model geliştirilmekte".

Gülgûn Akbaba

Bilimle Dolu Bir Yaşam...



1951'de Mersin'de doğan İskender Yılgör, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Kimya Bölümü'nde 1968'de başladığı eğitimini 1978'de doktora derecesini alarak tamamladı. Aynı bölümde 1972-1980 yılları arasında asistan, okutman ve yardımcı doçent olarak da görev alan Yılgör, 1980 yılında misafir araştırmacı olarak gittiği Virginia Politeknik Üniversitesi ve Eyalet Üniversitesi, Kimya Bölümü'nde 1983-1985 yılları arasında Polimer Laboratuvarları Direktörü olarak görev yaptı. Sonrasında kariyerine endüstride devam etti ve 1985-1989 yılları arasında Berkeley, California'da Thoratec, 1989-1994 yılları arasında Hopewell, Virginia'da Goldschmidt firmalarında AR-GE'den sorumlu genel müdür yardımcısı olarak çalıştı. 1990'da doçent olan Yılgör, 1994'te Türkiye'ye döndü ve Koç Üniversitesi Kimya Bölümü'nün kurulmasında rol oynadı. Yılgör, 1996'da profesör olarak çalışmaya başladığı Koç Üniversitesi'nde halen görevine devam etmekte.

Yılgör bu görevlerinin yanı sıra, davetli araştırmacı ve eğitici olarak Avustralya (1987), Almanya (1996) ve İsviçre'de (1997) çeşitli üniversitelerde bulundu. 2000-2001 yıllarında TÜBİTAK-MAM Danışma Kurulu üyeliği yaptı. Geliştirdiği "Poliüretan Membran Kaplı Soğuk İklim Kumaşları" konusundaki araştırma çalışmalarından ötürü 1999'da Koç Üniversitesi'nde o yıl ilk kez verilen "Werner-von-Siemens Excellence Award for Science and Innovation" ödülünü kazandı.

Sekiz uluslararası patenti bulunan Yılgör'ün Ocak 2003 itibariyle Uluslararası Science Citation Index'ce taranan hakemli dergilerde çıkmış 38 yayını var ve bu yayınlara 1417 atıf yapılmış. İskender Yılgör, aynı konuda araştırmalar yapan Prof. Dr. Emel Yılgör ile evli.

KIŞIN FOTOĞRAF

Kış mevsiminin yarattığı güzellikleri görüntülemek, kış ışığına uyum sağlamak, artan yansımaları denetlemek, ya da ışığı durduran gri bulutlarla kaplı, yağışlı hava koşullarında fotoğraf çekmek, kış mevsimini doyasıya yaşamak isteyen fotoğraf meraklıları için iyi bir araç.

© Serpil Yıldız

Bazı fotoğrafçılar, bazen yaz aylarında dik gelen ışığın yarattığı yüksek kontrasttan, bazen de kışın ışığın azlığından ve havanın soğukluğundan şikayet ederler. Olumsuz yanları olsa da her mevsim, özellikle de kış, fotoğrafla ilgilenenlere gerçekten sıradışı pek çok olanağı cömertçe sunar. Sıklıkla değişen hava koşulları hem olağanüstü güzelliklerini sergileyen doğayı, hem de kent yaşamını fotoğraflanmaya değer kılar. Kötü hava koşulları, fotoğraflarda, gerçek yaşamda olduğundan çok daha zararsız, hatta ilginç ve çekici görünür. Çoğu manzara fotoğrafı böyle havalarda çekilmiştir.

Teknik olarak ele alındığında, soğuk ve karlı bir kış gününde fotoğraf çekmekle, ışıl ışıl bir yaz gününde fotoğraf çekmek arasında büyük bir fark olmasa da, kış mevsiminde çekilen fotoğrafların daha iyi olmasını sağlayan bazı ayrıntılar önemsenmeli. Öncelikle kendinizi, sonra fotoğraf makinesini soğuktan koruyabilmek, kışı fotografik olarak algılayabilmek, sihirli anlarını açığa çıkarmayı başarabilmek, bu ayrıntıların başında gelir.

Sert kış koşullarında, sıkıntı verebilecek kötü koşulları en aza indirecek önlemleri alabilmek, örneğin bıçak gibi kesen bir soğukla başederek iyi fotoğraf çekebilmek, herşeyden önce kendinizi rahat hissetmekle doğrudan ilişkili. İyi bir kış fotoğrafçısı olabilmenin en önemli unsuru, çekim sırasında, hava koşullarına göre giyinme biçimidir. Vücut, genellikle eller, ayaklar ve özellikle kafadan ısı kaybeder. Sıcak tutan botlar, sıcak tutan çoraplar, iyi bir şapka, sıcak tutan iç çamaşırları, su ve rüzgar geçirmez bir üst giyim ve yine sıcak tutan parmaksız eldivenler, fotoğraf çekmeye yoğunlaşmak için iyi birer yardımcıdır. Eldiven seçimi, fotoğrafçı için biraz daha dikkat isteyen bir iş; parmaksız eldivenin içine ince koton ya da yün eldivenler giyilirse, parmakların kemiklere kadar üşümesi engellenerek çekim yapılabilir. Fotoğraf-

çının üşümemesi çok önemli. Çünkü, vücut sıcaklığının çok düşmesi sonucunda oluşan hipotermi durumu, çok ciddi bir sağlık sorundur. Bu, 10°C'nin altındaki sıcaklıklarda, vücudun dayanıklılığına, ne kadar ısı kaybettiğine bağlı olarak, ortaya çıkabilir.

Suya, toza, neme dayanıksız ve çok hassas olan fotoğraf makinelerinin korunması özen ister. Yağışlı havada makinenin ıslanmasını engellemek için, su geçirmez bir çantada taşımak alınacak ilk önlem. Makinenin ıslanmasını önlemek için de yalnızca objektifi açıkta bırakan, plastik poşetler kullanılabilir. Bu tür ortamlarda sık çekim yapmayı düşünenler, fotoğraf makineleri için üretilmiş plastik koruyuculardan edinebilirler. İkinci tehlike, aşırı soğuk. Makinenin pilleri ya da elektronik aksamı aşırı soğuktan çok çabuk etkilenerek, makineyi çalışmaz hale getirir. Bunları soğuktan korumak için, çekim süresince paltonuzun altında taşıyıp, vücut sıcaklığınız sayesinde soğuktan etkilenmesini önleyebilirsiniz. Basitmiş gibi görünen bu sorunlardan kurtulmak için, tümüyle mekanik bir makine tercih edebilirsiniz; ama bu tür makineleri günümüzde bulmak, bulduğunuzda da, alışkın değilseniz, kullanmak başka bazı sorunları beraberinde getirir. Aşırı rüzgarlı havalarda, film ya da objektif değiştirme işlemini, paltonuzun içinde yapmaya çalışın. Rüzgarın taşıdığı toz toprak gibi gözle görülmeyen şeyler de makinenin içine girerek, makineye ya da filme zarar verebilir. Makineler sıcaktan soğuğa çıkarıldığında ya da tersi durumda, bakaç ve objektifin üzerinde bir sislenme oluşur. Fotografik kağıtla silerek, sisten kolayca kurtulabilirsiniz. Aslında, koşullar uygunsa, soğuktan sıcağa girerken de, makinenizin yavaş yavaş ısınmasını sağlayın. Ani ısınmalar da, nem oluşturarak makine ve çekilmiş film için zararlı olabilir.

Fotoğraf Konuları

Kış mevsimi, fotoğrafçıya gerçekten de diğer mevsimlere göre çok daha farklı fotoğraf konularını, cömertçe sunar. Yağmur, sis, rüzgar, fırtına, kırağı, kar, buz içeren hava olayları kış fotoğrafçısının vazgeçilmez konuları arasındadır.

Yağmurlu havalar, fotoğraf çekmek için oldukça ilginç görüntüler yaratır. Yağmur dindikten sonra, bitkilerin, çi-



çeklerin yaprakları üzerinde kalan yağmur damlacıkları, camdan süzülen damlalar ya da oluşan su birikintileri, yağmurlu günlerin ana konuları arasında yer alabilir. Islak yüzeyler ve su birikintileri, yansıma görüntüleri için bulunmaz olanaklar sunar. Yağmur, doğanın banyosu gibidir. Yağmurdan sonra tüm renkler canlanır, sıcaklaşır. Doğanın ışıltıları her yeri sarar. Bir de bulutların arasından sızan güneş ışığının yarattığı huzmeler varsa, olağanüstü görüntüler bizi kucaklıyor demektir.

Sis, ilginç ve gizemli görüntülerin kolaylıkla elde edilebileceği bir hava olayı. Genellikle, kaybolma, yalnızlık ve bilinmezlik gibi duygular verir. Irmak, çay, deniz, ovalar, yaylalar, dağların etekleri ve zirveleri, özellikle sabahın ilk saatlerinde sisle karşılaşmak için uygun yerler.

Rüzgârlı ya da fırtınalı havalar kış fotoğraflarının bir başka konusu. Bir gölün içinden gökyüzüne doğru boy veren sazların, düzlüklerdeki uzun otların, ağaçların, deniz ya da göl kıyısında dalgaların rüzgâr eşliğinde yaptıkları dansın sunduğu görüntüleri yakalamaya çalışmak, heyecan verici ve birçok güzelliği yaşamak için uygun birer fırsat.

Kışın ilginç görüntüleriyle, soğuk ve güneşli bir günün habercisi olan kırağı sayesinde de buluşulabilir. Özellikle bitkilerin yoğun olduğu parklar ya da ormanlık alanlar, kırağının yarattığı çizgisellikle, esrarengiz ve büyüleyici görüntüler verirler.

Fotoğrafik olarak en zengin seçenekleri karlı havalar verir. Yağarken, ya da yağış sonrası karla kaplı yerleri görüntülemek aslında pek kolay değil; ama böyle zamanlarda, hem duygusal hem de çok neşeli fotoğraflar çekmek olası. Kara bürünmüş yüksek dağların vahşi görünümleri, karla kaplı ormanların sıradışı güzellikleri, öte yanda karda çeşitli oyunlar oynayan insanların neşesi de kar fotoğraflarının konularından yalnızca birkaçı.

Kış aylarının heyecan verici olduğu kadar ürkütücü bir başka etkisi de buz. Ağaçlardan, evlerin ya da binaların çatılarından yere doğru uzanan buz sarkıtları, donmuş su birikintileri ve göller de fotoğrafik olarak ilgilenilebilecek diğer konular.

Kış mevsiminde fotoğraf açısından en sık ve en hızlı değişim gökyüzünde olur. Beyazdan koyu, karanlık gri, hatta bazen lacivert olan renkleriyle bulutlar, manzara fotoğraflarının vazgeçilmez öğeleridir.

Kış fotoğrafının bir başka konusu da, insan ya da hayvanların, karşılaştıkları hava koşullarına gösterdikleri tepkiler olabilir. Bu tür görüntüler, yaşamdan kesitleri saptamak için oldukça iyi olanakları birlikte getirirler.

Öneriler

Kış fotoğrafları da, biraz gözünüzde canlandırmaya, biraz da deneyime bağlı. Fotoğraf makineniz kompakt, yani her şeyi kendiliğinden yapan bir makineyse değişik çekim denemeleri yapmanız olanaksızlaşır. Ancak kendinizin denetleyebildiği, SLR (tek objektif refleksli) tipi bir makine kullanıyorsanız, bazı püf noktalarına gereksinim duyabilirsiniz. Çekim sırasında kullanılacak bazı yardımcı malzemeler daha iyi sonuçlar elde edilmesini sağlar.

Doğru seçilmiş filtrelerin kullanımı görüntüleri güçlendirir; aşırı-düşük kontrast ya da grileşme-mavileşme sorunlarını giderir. Kapalı, çok bulutlu günlerde fotoğraf çekerken ortak sorun, kaydedilen görüntüde gökyüzünün beyaza gitmesidir. Dereceli bir gri filtre kullanımı, bulutlardaki ayrıntıların açığa

çıkmasını, gökyüzünün daha güçlü görünmesini ve dramatik bir gökyüzü elde edilmesini sağlar. Dereceli nötral yoğunluk filtreleri de benzer bir etki yaratırlar, ama dereceli gri filtreden farklı olarak, gökyüzü tonlarında dikkate değer bir etki oluşturmazlar; salt, hafif bir parlaklık üretirler. 81A, 81B gibi renk doygunluğunu artırıcı filtreler de kapalı – ışıksız günlerde, bir nebze sarımsı ton katarak daha iyi görüntülere ulaşmayı sağlarlar. Özetle, sisli havalarda, sisin etkisini artırmak için sis filtresi, yağmurlu havalarda, yansımalardan kurtulmak için polarize filtre, karlı havalarda fazla ışık yansımasından kaynaklanan mavileşmeyi önlemek için mavi filtre, soluk bir gökyüzüne renk katacak dereceli filtre kullanımı daha başarılı görüntüler elde edilmesini sağlar.

Kapalı havalarda, özellikle de düşük örtücü hızlarında, ayrıntıların, görüntü bozulmadan açığa çıkmasını sağlamak icin tripod kullanın. Ancak hava çok rüzgârlıysa, dikkatli olmalısınız. Rüzgârlı havalarda, yeterince sağlam bir biçimde yerleştirilmezse tripod devrilebilir ve makine de hasara uğrayabilir.

Değişik koşullara göre film seçebileceğinizi unutmayın. Bir fırtınadan sonra güneş açığa çıkıp ortalığı aydınlatırsa, daha yavaş bir film kullanarak görüntünüzün zenginleşmesini ve renklerin güçlenmesini sağlayabilirsiniz. Düşük ışık koşullarında 400, 800 ISO gibi hızlı filmleri tercih edin. Bu tür filmler daha kısa örtücü hızlarının kullanımına olanak verirler.

Karda, yağmurda ya da buz üzerinde fotoğraf çekmek bazen kolay olmaz.



Kültür AŞ. ve Fuji Film Türkiye tarafından düzenlenen "İstanbul'un Hazineleri" konulu yarışmada birincilik ödülünü alan Ercan Arslan'ın "Sessizlik" adlı fotoğrafı.

Yağmur çukurları doldurarak, kar ve buz da su birikintilerinin üzerini kapatarak görünmez kılar. Çoğu kimse için buz üzerinde yürümek çekici olsa da, bir anda kendinizi soğuk suyun içinde bulmak gibi tehlikelerden uzak durmak en doğrusu. Güzelliklerin peşinde koşan fotoğrafçı, hem kendi sağlığını hem de fotoğraf makinesinin göreceği zararları önlemeyi düşünmek zorunda.

Serpil Yıldız

Kaynaklar

http://www.kodak.com/cluster/global/en/consumer/products/techInfo/ac65/ac65.shtml

http://www.cardsbymel.com/photo18.php3

http://www.wright90.freeserve.co.uk/Winterph.html

http://photosoc.wellington.net.nz/articles/winter.php

Kar Manzaralarının Işıklanması

Güneşli bir kış günündeki kar manzaralarında, ton değişimleri çok farklılık gösterir. Gün boyu oluşan bu ton farklılıklarını bir arada kaydedecek tek bir film de ne yazık ki yok. Eğer kompakt bir makine kullanıyorsanız, 100 ya da 200 ISO gibi yüksek genlikli yani değişken ışık koşullarında daha iyi sonuç almayı sağlayan filmleri tercih etmek iyi olur.

Objektif içinden ölçüm yapan, tümüyle elle ayarlanabilir bir makine kullanıyorsanız, görüntünüzde yer alan farklı nesnelerden ayrı ayrı ölçüm yapın ve hangisini öne çıkarmak istiyorsanız, o ölçüm değeriyle çekim yapın. Bu seçim fotoğraftaki sonucu önemli ölçüde etkiler. Örneğin, karlı bir tepenin önünde, kızakta oturan bir çocuğu fotoğraflamak istediğinizde, çocugun yüzünden ölçüm alarak, yüzün detaylarını açığa çıkaran bir görüntü elde edebilir, ya da kar kaplı tepeden ölçüm alarak, kar detaylarını açığa çıkarabilirsiniz. Ancak, her iki görüntünün birden detaylarını ortaya koymak genellikle çok zor olur. Çocuğu fotoğraflarken, yüzünden yapılacak bir ölçüm, ayrıntıları göstermeye yeterli olur. Kar detaylarını öne çıkaracak bir çekimdeyse, yaptığınız ölçümün 1 ya da 2 durak fazlası bir ışıklama yapmak gerekir. Örneğin, makinenizle f/11 diyafram değerinde 1/500 saniyelik bir ötücü hızı değeri ölçtüyseniz, 1/500 saniyelik örtücü hızı değerini koruyarak, diyafram değerini f/8 yapabilir ya da diyafram değerini f/11, örtücü hızı değerini 1/250 saniyeye ayarlayarak da çekim yapabilirsiniz. Aslında her iki durumda da makinenin ölçtüğü değerin 1 durak fazlası kadar ışıklama yapılmış olur ve her iki seçenekte filme ulaşan ışık miktarı aynı kalır. Bu yöntemle, kar görünümünün sonuç görüntüde griye ya da maviye dönüşmesi tümüyle engellenemese de azaltılabilir. Doğru ölçüm yapmakta kullanılan diğer bir yöntem de gri kart kullanımı. Fotoğrafta doğru ölçüm yapmayı sağlayan gri kart, fotoğraf mağazalarından temin edilebilir.

Kendiliğinden ışıklama yapan bir makine kullanıyorsanız, makinenizin sunduğu teknik olanakları devreye alabilirsiniz. Parlak karlı fonlar, insan, kulübe, hayvan gibi nesnelerin daha az ışıklanmasına neden olabilir. Fotoğrafın ana ögesi, örneğin insan, kulübe ya da hayvan olacaksa, ışık ölçümü daha yakın mesafeden yapılmalı. Uzaktan yapılacak ölçümlerde fondan ölçüm yapma olasılığı çok yüksektir. Bazı SLR makinelerde "bracketing" denen ışığı denetleyici bir düzenek bulunur. Bu düzenek fotoğrafçının film yüzeyine düşecek ışığın miktarını kolayca belirlemesine yardımcı olur.

Manzara gibi durağan daha geniş görünümler çekilecekse, makinenin film hızını, kullandığınız filmin yarısı olan değere ayarlayabilirsiniz. Örneğin 200 ISO film kullanıyorsanız, makinenin ISO ayarını 100 ISO yaparak, bütün filmin bir durak fazla pozlanmasını sağlayabilirsiniz.

Sadi Turgut

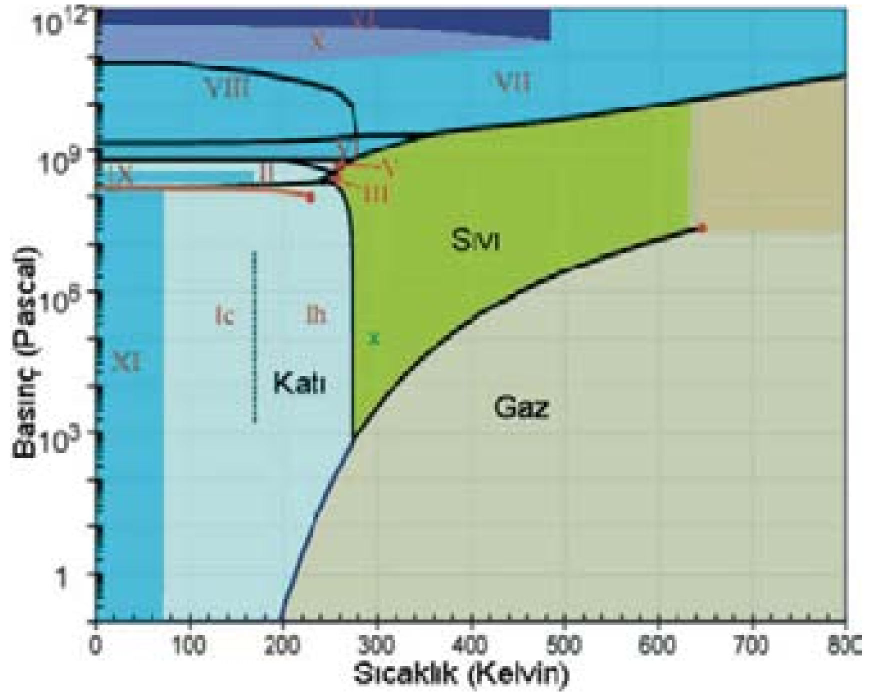
Bir kap düşünelim yarısı su ile dolu... Bu kap sınırsız dayanıklılığa sahip olsun. Yukarıdan bir pistonun içi su dolu kaba suyu sızdırmayacak şekilde baskı yaptığını düşünelim ve bu piston da sınırsız baskı yapabilme gücüne sahip... Yani kap ve piston kesinlikle patlamayacak basınçtan... Böyle bir durumda suya ne olur?.. Kristalleşme olur diye düşünüyorum, ne derece doğru bilemem... Teşekkürler...

Erhan Harputlu

Sınırsız dayanıklılığa sahip bir kap olmasa da, çok dayanıklı "kaplar" var. Bilim adamları laboratuvar koşullarında çok yüksek basınçlar elde etmek için bir çift elmas kullanıyorlar. İncelenecek madde elmasların küçük alanlı iki yüzeyinin arasına yerleştiriliyor ve elmaslar küçük bir kuvvetle sıkıştırılıyor. Yandan taşmayı önlemek için de metal contalar kullanılıyor. Elmas, bilinen en sert madde olduğu ve çok az esnediği için bu yöntemle aradaki maddeye olağanüstü basınçlar uygulanabiliyor. Bu şekilde elde edilebilen en yüksek basınç, atmosfer basıncının 4 milyon katı kadar (daha fazlasında elmaslar kırılıyor). Bu değerin Dünya'nın merkezindeki basınçtan biraz daha büyük olduğunu söylersek ne kadar büyük bir basınçtan bahsettiğimiz anlaşılabilir. Yani, 6,400 km kalınlığında toprak, kaya ve lavın ağırlığının merkezde oluşturduğu sıkıştırma etkisini, laboratuarda bir çift elmasla elde etmek mümkün. Bu kadar yüksek basınçlar elde etmenin en önemli amacı da, Dünya'nın içi gibi, ulaşamadığımız ortamlarda neler olup bittiği konusunda bir fikir edinmek.

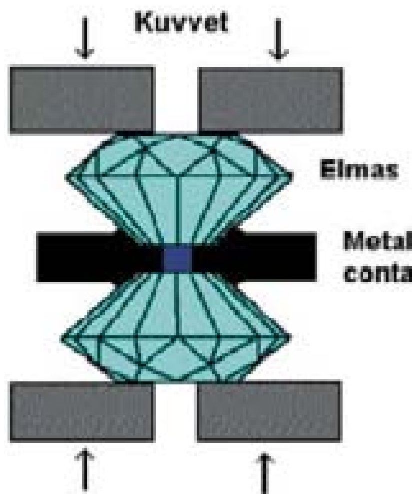
Bugüne kadar bir çok malzemenin yüksek basınçlar altında ne gibi değişiklikler geçirdiği bu yöntemle incelenmiş. Su da bunlardan biri. Sonuçta araştırmacılar tahmin ettiğin şeyin doğru olduğunu görmüşler: Buza dönüşüyor. Ama bu buz bildiğimiz buzdan çok farklı. Nasıl karbonun elmas, grafit ve fullerenler gibi değişik formları varsa, buzun yani suyun katı olduğu fazın da değişik formları var. Buzun polimorfları olarak adlandırdığımız, ondan fazla değişik formun olduğu biliniyor. Bu formların arasındaki temel fark, su moleküllerinin katı örgüsü içindeki dizilişleri. Hepsi görünüş olarak bildiğimiz buza benzeseler de, yoğunluk ya da ısı sığası gibi bazı fiziksel özellikleri açısından çok farklılar. Herhangi bir sıcaklık ve basınç altında, suyun hangi faz ve formda olduğunu belirlemek için, şekilde gösterdiğimiz faz diyagramından yararlanıyoruz.

Hepimizin bildiği buza "Ih" adı veriliyor. Diğer buz formları da geleneksel olarak roma rakamlarıyla adlandırılıyor. Bu formların hepsinin kristal yapılarını anlatmamıza gerek yok. İlgilenenler bu şekli aldığımız, http://www.lsbu.ac.uk/water/phase.html adresindeki web sitesine girip, her birinin kristal yapısını inceleyebilir. Burada sadece, bildiğimiz buz olan "Ih" yapısında moleküllerin arada büyük boşluklar bırakacak şekilde dizildiklerini belirtelim. Üstelik, sıcaklığı artırıp buzu erittiğimizde, yani su sıvı hale geçtiğinde de bu yapı kısmen korunuyor. Kısacası, sıvı suda da moleküller arasında büyük boşluklar var. Gerçi, sıvı haldeki sürekli hareket nedeniyle, bazı moleküller ara sıra bu boşlukları doldurabiliyor (bu da suyun buzdan biraz daha yoğun olmasına neden oluyor) ama boşluklar büyük oranda varlığını sürdürüyor.



Suyun değişik sıcaklık ve basınçlardaki faz ve formları. Atmosfer basıncı 100.000 Pascal civarında ve oda sıcaklığı 300 Kelvin kadar (şekilde çarpı ile gösterilen yer).

Suyu sıkıştırmak, bu boşlukların çökmesine ve içlerinin dolmasına neden olur. Bütün boşluklar doldurulduğunda da, moleküllerin serbest hareket edebilecekleri alan kalmadığı için, suyun katı faza geçmesi beklenebilir. Böyle bir değişim bildiğimiz buzun donması olayına çok benzer. Tek fark, birinde basınç sabitken sıcaklığı düşürürsünüz, diğerinde de sıcaklığı sabit tutup basıncı artırırsınız.



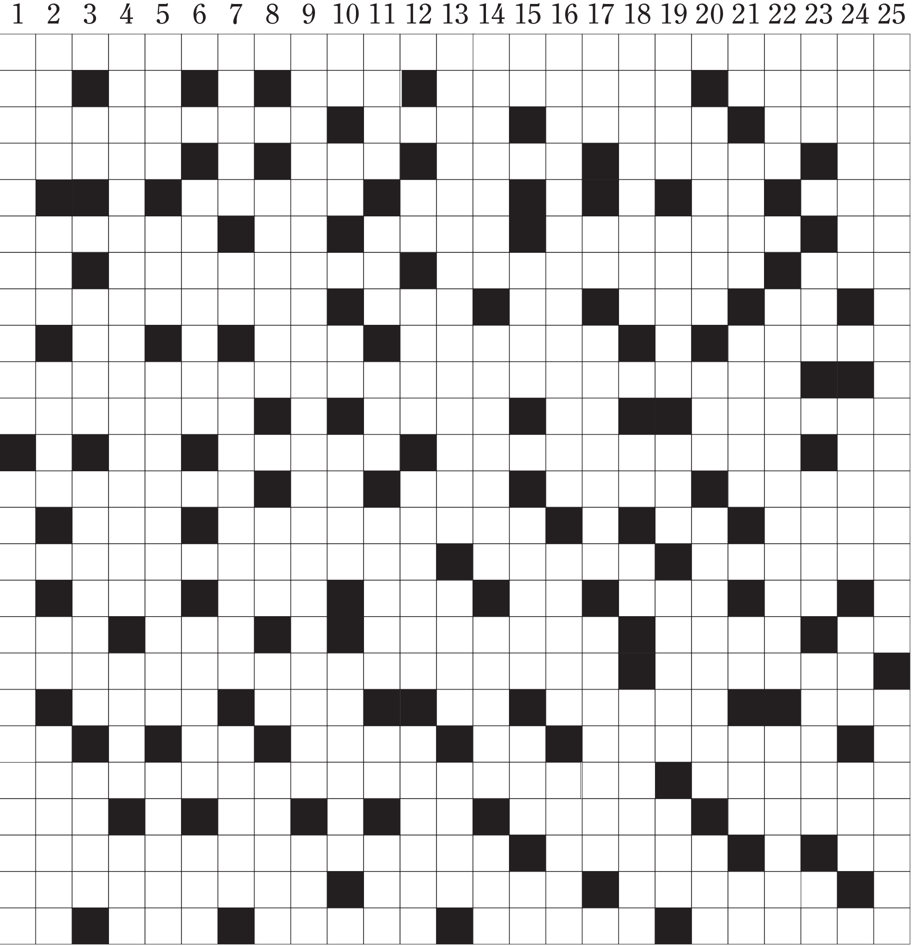
Böyle bir faz dönüşümü, atmosfer basıncın 10.000 katı civarında gerçekleşiyor ve su Buz-VI olarak adlandırılan forma dönüşüyor. Öncelikle bu noktadaki basıncın, bizim standartlarımıza göre oldukça büyük olduğunu belirtelim. Okyanusların en derin yerindeki basınç 1000 atmosfer kadardır (deniz suyunun basıncı kabaca her 10 metrede bir atmosfer artar, en derin yer de yaklaşık 10 km derinliktedir). Yani, Dünya'daki doğal koşullar altında bu buz türü oluşmaz. Boşlukların çökme iddiasına kanıt olarak, Buz-VI'nın yoğunluğunun 1,3 g/cm^3 olduğunu belirtelim. Yani, suyun hacmi yüzde otuz oranında küçülmüş.

Her ne kadar buz-VI'da boşluklar dolmuş olsa da, tamamen dolmuş değil. Dolayısıyla bu da sıkıştırıldığında ikinci, hatta üçüncü bir çökme görülüyor. İkinci çökme sonucu Buz-VII oluşuyor (yoğunluğu 1,5 g/cm^3), üçüncü çökme sonucu da Buz-X (yoğunluğu 2,5 g/cm^3). Buz-X bu çökmelerin son aşaması gibi düşünülebilir, çünkü su olağanüstü oranda sıkışmış durumda. Başka hiçbir sıvı ya da katıyı bu kadar büyük oranda sıkıştıramazsınız. Şu aşamada bilimsel araştırmalar henüz net bir resim oluşturmuş değil. Bazı kuramsal çalışmalar Buz-X'un sıkıştırıldığında Buz-XI ya da Buz-XIII olarak adlandırılan başka bir yapıya geçtiğini gösteriyor ama şu an için kesinleşmiş bir şey yok. Kesin olan bir şey var ki, dünyada karşılaştığımız en sıradan kimyasal madde olan su, olağanüstü derecede zengin bir yapıya sahip.



Bulmaca

Deniz Candaş



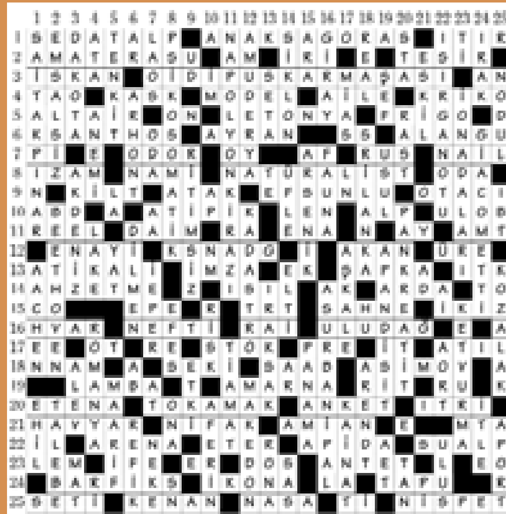
Soldan Sağa:

1. Alman anatomi bilgini 2. Endonezya'nın plaka işareti / Çıplak / Duyu ötesi algı (kıs.) / Yapışkan bir protein / Tüm üstün ya da gerekli nitelikleri taşıyan. 3. Yeni bir şey bulmak / Çıban / Tersi, yemek yapmakta kullanılan derinliği az metal kap / İtmek işi. 4. Gemi toplarının zırhlı kulesi / Tarihi değerinden dolayı korumaya alınmış bölge / Tersi, atom numarası 80 olan element / Evrensel enerji molekülünü parçalayıcı enzim / Tersi, ilgi eki. 5. Böcek ve kelebek yakalamakta kullanılan ağlı kepçe / ... Tolkien, Yüzüklerin Efendisi üçlemelerinin yazarı / Duman kiri / Kendine söz verme. 6. Aşık (esk.) / Genişlik / "Buhar çıkaran" anlamında Latince önek / Yuri ..., uzaya çıkan ilk insan / Utanma duygusu. 7. Şan / Kelimelerin uydurma türedisi / Virüslere karşı kullanılan / İstanbul Ticaret Odası. 8. Afrika fili / Kırık / Tahıl tozu / Gerçek olmayan davranış / Tersi, binek hayvanı. 9. Uydumuz / Kanal / Evren / Tersi, üzüntü vermek. 10. Ayva ağacında hastalık yapan bir mantar. 11. Günlük olayların kaydedildiği defter (esk.) / İngilizce "yıldız" / Erken / Testis. 12. Aktinyum / Uzaya gönderilen ilk köpek / Büyüklük hastalığı / Yabani hayvan barınağı. 13. Çalışkancasına (esk.) / Tersi, Trabzon'un ilçesi / Yaşam / Avrupa Hayvanat Bahçeleri Birliği / Bir elektrik akımını ses dalgalarına çeviren alet. 14. Bir sayı / Philip John ..., 1959 Nobel barış ödüllü İngiliz siyasetçi / Uzaklık anlatır / Tersi, yıl. 15. Yahya Kemal Beyatlı'nın İstanbul için yazdıklarını toplayan kitabı / Tarlayı dinlenmeye bırakma / Huş ağacının bilimsel adı. 16. Elektromanyetik Spektrum / Hitit / AIDS virüsü / Eski Mısır'da bir tanrı / Verme (esk.) / Megahertz. 17. Çok yüksek olmayan çevre duvarı / İran kökenli telli bir çalgı / Louis ..., İsviçreli doğa bilgini / Boynun arka kısmı / Notada durak. 18. İspanya'da il / Tersi, Japon imparatorlarına verilen unvan. 19. Gemilerin bodoslamalarına konan su seviye işaretleri / Gözleri görmeyen / Bir haber ajansımız / Ekvador'un güney kıyısında il / Yunan asıllı kimse. 20. Alman Nazi hücum kıtası / Yunan alfabesinde bir harf / Uyarı / Hollanda'nın plaka işareti / Venezüella'da nehir. 21. Permiyen döneminden, 1 metre boyunda, fosil iki yaşamlı / Tarla. 22. Alliot Verdon ..., Avro 504 uçaklarının tasarımcısı, İngiliz havacı / Radon / Tersi, yabancı / Bir hava taşıtını kullanan kimse / İki ayrı odağa eş uzaklıktaki noktalardan oluşan kapalı eğri. 23. .... sendrom, cinsiyet organlarının yetersizliğiyle, yüz ve gövde şişmanlığını birleştiren hastalıklı belirti / Gerçek olmayan / Yapay zeka (kıs.). 24. Dik ve sarılgan gövdeli, odunsu bir bitki / Tanışıyormuş gibi yaparak para sızdıran dolandırıcı / Eklemek. 25. Bir sayı / Uykunun bir evresi / Bir ay adı / G.Antep'in ilçesi / Boyun ya da bele asılabilen su kabı.

Yukarıdan Aşağıya:

1. Ünlü Alman hayvan bilimci / Fransız astronom ve fizikçi. 2. Dileyiş / Tersi, İngilizce "bir" / Bademli, ballı bir şekerleme / Vilayet / Küçük kulaklı Güney Amerika sıçanı. 3. Bir alan ölçüsü birimi / Daniel .., Alman psikolog / Kolofan'ı alkolde billurlaştırarak elde edilen asit / Çayın etken maddesi. 4. Uluslararasıcılık / En yüksek il yöneticisi / Delik. 5. İki kişinin birlikte söylediği şarkı / Fiat otomobilinin bir modeli / Avrupa'da bir ülke / Korsika'da bölge. 6. Çoğalmak için denizlerden nehirlere çıkan canlılar / Tersi, kendinden uzaktaki bir şeyi işaret etme kelimesi / Çok sarhoş. 7. ... İnönü, ikinci Cumhurbaşkanımız / İtalya'da ırmak / Denizanaları, sifonlular ve mercanların genel adı / Tersi, bir renk. 8. Tersi, kedigillerden bir yırtıcı / Tersi, Çin felsefesinde doğru yolu belirten temel kavram / Bir nota / İpek ..., bir yazarımız. 9. Güçlü bir patlayıcı olan nitro amin / Tersi, bir bağlaç. 10. Bir spor kulübümüz / İnce urgan / Kripton / Tersi, kocaman ve ağır kitle / Çinko, nikel, bakır alaşımlı sahte gümüş. 11. Tersi, mülkiyet hakkı gösteren belge / Tersi, bir hormon / Tersi, yurdumuzun güneyinde bir nehir / Sıvıların gaz durumu / Argon / Dolaylı anlatım. 12. Almanca "evet" / İlerlemiş, acil / Tropikal Amerika'da gündüz kelebeği / ... Fabri, Macar yönetmen. 13. Bir şeyin gerçekleşmesini zihinde planlayamamak / Valf / ... Connery, İskoçyalı aktör. 14. Buğday tanelerinin kabuğunun altındaki glütenli tabaka / Gıpta eden / Sergi ya da tanıtım amaçlı kurulan düzenek / Tersi, su geçirmez toprak. 15. Bağlaç olarak kullanılan bir kısaltma / Karadeniz'e dökülen bir ırmak / Tersi, gizem / Ağır ve yumuşak bir şey düştüğünde çıkan ses / Boru sesi. 16. Salkım meyveli, bir çenekli bitki ailesi / Çemberin iç düzlemi / Suudi Arabistan'ın para birimi. 17. Fakat / Şikar / Tur atma / Tersi, bir glikoliz enzimi. 18. İstanbul'da bir semt / Basit şekerlerin genel adı / Bir nota / Sarıasma kuşunun bilimsel adı. 19. Dürüst / Bitki özlerinden elde edilen koku ya da tat / Satrançta şahın güvenli hamle şansı kalmaması / Kuram / Aşağı yapılı bitkilerde farklılaşmamış organ. 20. Sarmal biçiminde olan / Tersi, Avrupa Birliği'nin eski adı / Dövüşemeyecek duruma gelerek karşılaşmayı bırakma / Ün. 21. İngilizce "merhaba" anlamında kullanılan ünlem / Soylu / Hamamlarda içinde su biriktirilen, mermer ya da taş tekne / Tersi, arsenik / Tersi, yankı / Su (esk.). 22. Bir erkek ismi / Öğütlemek, uyarmak / İdamı gerçekleştiren kimse. 23. Belirgin / Tersi, "... ve Siyah", Halit Ziya Uşaklıgil'in romanı / Tersi, ağızlık / Alaylı anlatım / Tersi, beyaz. 24. Kağıdın sıcak preslerde sıkıştırılması ve üzerinin PVC ile kaplanmasıyla elde edilen malzeme / Tersi, lezzetli / Avustralya'ya özgü bir kuş / ABD Çevre Koruma Örgütü. 25. Elektrik alanı etkisiyle, bazı cisimlerin kazandığı ışık verme özelliği / Orta Amerika ülkesi.

Geçen Ayın Çözümü





Londra'dan Mektup

Didem Crosby

Geleceğin Binaları, Teknoloji ve Kültürel Değişim

Saat yedide başlayacak olan etkinliğe yetişmek için hızlı adımlarla ilerliyordum. Londra'nın pahalı semtlerinden biri olan South Kensington'dayım. Önünden geçtiğim binalara şöyle bir göz atıyorum. 1800'lü yılların ikinci yarısında, ihtişamlı Kraliçe Victoria döneminde inşa edilmiş dört-beş katlı, yüksek tavanlı ve büyük camlı taş binalar... Oysa aklımdan başka bir bina geçiyor: İki gün önce mahallemizde yaptığımız yürüyüş sırasında önünden geçtiğimiz iki katlı modern ev. Bu evde yaşamaktan hoşlanıp hoşlanmayacağım konusunda hâlâ kararsızım.

Ahşap kolonlara yerleştirilmiş cam tabakaların çevrelediği bu 'şeffaf' evin önünden geçerken, içeride masanın etrafında kahvaltı eden çifti, evdeki mobilyaları ve hatta arka bahçedeki oyuncakları görebiliyorsunuz. Böylesi bir şefffaflıkta yaşarken insan ne kadar rahat olabilir acaba? Geleceğin binaları, önünden geçmekte olduğum beton binaların görkemiyle mi, yoksa bu şeffaf ev gibi teknoloji ürünü, yeni malzemelerin modernliğiyle mi yükselecek? Kafam bu tezatla meşgul, katılacağım etkinliğin evsahipliğini yapan Dana Merkezi'nin bütünüyle camdan oluşmuş binasının kapısından içeri girdim. Katılacağım etkinliğin konusu: 2020'nin binaları.

Dana Merkezi yalnızca birkaç ay önce açıldı. 18 ile 45 yaş arasındaki yetişkinlerin akşamları buluşup bilimle ilgili tartışmalara katıldığı bir mekan. Dizi dizi koltuklar yerine masaların etrafında oturuyor katılımcılar. İsterseniz içecek birşeyler alıyorsunuz elinize. Her biri beş dakika süren sunumların ardından grup tartışmaları başlıyor. Bilimle ilgili stand-up komediye bile yer var merkezde. “2020'nin Binaları” başlığını taşıyan etkinlik, 2020 yılında binaların doğaya mı yoksa teknolojiye mi yöneleceği sorusunun çerçevesindeydi. Konuşmacılar, kimisi birbirine karşıt düşünceleri izleyicilere sundu.

Sorun apaçık ortada. Türümüzün nüfusu hızla artıyor. Barınma gereksinimimizi gidermek için daha çok eve gereksinimimiz var. Bu gereksinimi karşılamak için doğaya mı yoksa teknolojiye mi yöneleceğiz? Konuşmacılardan çevreci bakış açısına sahip olan mimar Lucy Pedlar, elektriğin bütünüyle güneş enerjisinden elde edildiği çevre dostu evlerden söz etti. İkinci konuşmacı, Victoria & Albert Müzesi'nden Hugh Aldersey-Williams'dı. Williams, doğadan esinlenilerek tasarlanmış binaların fotoğraflarının desteklediği bir konuşma yaptı. Üçüncü konuşmacı da yine bir mimardı. Bill Dunster, yenilenebilir kaynaklardan yararlanarak ürettikleri 'Sıfır Emisyon Yerleşim Merkezleri'nden bahsetti. Son olarak konuşan Profesör James Woudhuysen'ın mesajıysa şuydu: Bırakın bu boş kaygıları. Önümüzdeki yıl İngiltere'de 400.000 kişi için yerleşim merkezine mi gereksinimimiz var? Çin'den prefabrik evleri ithal edin, alıcılar gitsinler, evlerini istedikleri yere kursunlar. Çevre için kaygılanacak ne zamanımız ne de ödeneğimiz var.

Katılımcılar etkinliğin sonunda, uzaktan kontrol cihazlarıyla bir dizi soruya yanıt verdiler. Sonuçlara göre, Sıfır Emisyon Binaları savunan Bill Dunster, katılımcıları ikna eden konuşmacı oldu. Ben de bundan hareketle, Bill Dunster'la kısa bir söyleşi yaptım.

"Bundan birkaç yıl önce, projelerimiz ütopya olarak nitelendiriliyordu. İnsanları, yaşam biçimlerini değiştirecek böylesi bir evi satın alma kararı vermeleri için ikna etmek hiç kolay değil. Çoğu kişinin söyledikleriyle yaptıkları farklı" diyor Bill Dunster. Son dört-beş yıldır ev alım satımı, çok kârlı bir iş haline geldi İngiltere'de. Özellikle ülkenin güneyinde ciddi bir kıtlık yaşanıyor. Bu yüzden ev fiyatları inanılmaz bir hızla yükseliyor. İnşa edilen evler de kapış kapış gidiyor. "İnsanlar sıfır emisyon binaları riskli buluyor. Geleneksel evlere rahat rahat alıcı bulurken neden bu evlere yatırım yapsınlar ki?" diye ekliyor Bill.

Adından da anlaşılacağı gibi sıfır emisyon binalar doğal gaz, kömür benzeri fosil yakıtların en az oranda tükettildiği binalar. Elektrik ve ısınma gereksinimi, güneş enerjisinden sağlanıyor. Binalar enerjiyi korumak üzere tasarlanmış. Sözgelimi duvarlar, 300 mm (30 cm) kalınlığındaki yalıtım malzemesini tost gibi sıkıştıran iki duvardan oluşuyor. Apartmanların yerlerini oluşturan özel beton, serbest hava akışına izin veriyor. Böylece beton sürekli aynı sıcaklıkta kalıyor. Binaların güneye bakan yüzleri, güneş enerjisini sağması için bütünüyle camdan yapılmış; güneş enerjisi panelleri binalara hoş bir görünüm de katıyor. Kuzeye bakan camlarsa çift değil, üç cam tabakadan oluşuyor.



Burada evinizi havalandırmanıza gerek de yok. Binaların havalanması, peri bacalarını andıran ve rüzgara göre yön değiştiren bacalar yardımıyla gerçekleşiyor. Binayı terkeden hava, yine aynı bacadan giren havayı ısıtıyor. Böylece ısı kaybı en aza indiriliyor (ısı %50-70 oranında korunuyor). Evlerde merkezi ısıtma sistemi yok; kışın sıfırın altına düşen bu iklimde bile ısıtmaya ender olarak gereksinim duyuluyor. Yaz-kış evlerin sıcaklığı 18 derece civarında sabit kalıyor. Evlerin ısıtma gereksinimi, geleneksel evlere göre %90 daha az.

Binaların çatılarıysa bitkilerle örtülü. Yağmur suyu buradan mikro tüpler yardımıyla evin zeminine yerleştirilmiş depoya yöneltiliyor. Tuvalet ve bitkiler için gerekli suyu bu depolar sağlıyor. Ayrıca evlerin mutfakları az su tüketen musluklar, çamaşır makineleriyle donatılmış. Elektriğe gelince de, yine tüketimi azaltıcı tasarımlara başvurulmuş. Sözgelimi, oturulan mekanlar genelde büyük camlı odalar. Binalardaki ampullerin tümü, düşük enerji gerektiren özel ampuller. Elektrikli aletler de yine en az elektrik tüketenlerinden seçilmiş. Elektrik ve su tüketimi bu evlerde, geleneksel evdekilerin neredeyse yarısı.

Evlerin özellikleri bununla da bitmiyor. Binaların tepesinde herkesin kendine ait, sebze ya da çiçek ekebileceği bir bahçesi var. Her dairede bulunan seralardaki güneş panelleri, 40 voltluk bir elektrik arabasına yetecek kadar elektrik sağlayabiliyor.

Bu yerleşim merkezleri aynı zamanda yeni bir yaşam biçimi de sunuyor. Her evin bir de ofis alanı var. Mesaj açık: iş yerinize gitmek için arabanızı kullanmayın; bunun yerine işyerinizi evinize getirin (tabii işvereniniz izin verirse). Hatta herkesin üye olabileceği, elektrikle çalışan arabalardan oluşan bir araba havuzu da merkez sakinlerinin özel taşıt gereksinimini sağlıyor. Alışveriş için İnternet, çocuğunuzu yollayacağınız yuva için de merkezdeki yuva öneriliyor.

Yukarıdaki model, Londra'nın güneyinde eski bir su arıtma tesisinin bulunduğu bir alana dikilmiş bile. BedZed (Beddington Zero Emission Development) adı verilmiş merkeze. Evlerin fiyatları, Londra standartlarına göre düşük. Merkezin inşasında kullanılan malzeme, en fazla 40-45 km uzaklıkta yıkılan binalardan taşınmış. "Binalarin dışına ve içine modern bir görünüm veriyoruz. Böylece yalnızca çevreci değerlere sahip insanları değil, her türlü insanın ilgisini çekmeyi amaçlıyoruz" diye ekliyor Bill. Elbette bu değişimin gerçekleşmesi için gereken tek şey zaman.

"Peki gelir sağlayabiliyor musunuz bu işten?" diye soruyorum. "Elbette hayır" diyor Dunster, "Bu değişimin gerekliliğine inanıyoruz. Yaklaşık on yıldır savaş veriyoruz, emeğimiz ancak şu sıralarda ekin vermeye başladı." Derken planları yeni onaylanan bir başka merkezden söz etmeye başlıyor. Proje planlarını açmasıyla birlikte çevresini heyecanlı bir mimarlar grubu sarıyor, tartışmalar teknik içerik kazanıyor. Benim için gitme zamanı.

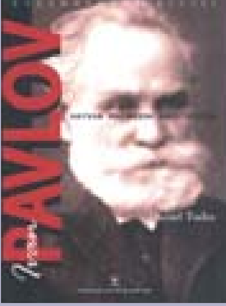
Dönüşte, bu kez Adapazarı'nda deprem bölgesinde yaşayanları düşünüyorum. Böylesi bir seçim söz konusu mu onlar için? Başlarını sokacak bir yer olduktan sonra... Elbette Türkiye için de ideal bir model var diye geçiriyorum içimden. Elbette var, olmaz mı? İş, yaratıcı mimarlara, bilinçli 'tüketiciye' bakıyor.

BedZed konusunda daha fazla bilgi için: www.zedfactory.com
Dana Centre için: www.danacentre.org.uk

Gökhan Tok

İvan Pavlov

Hayvan Makinesini Araştırırken
Daniel Todes
Çeviren: Ebru Kılıç
TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları



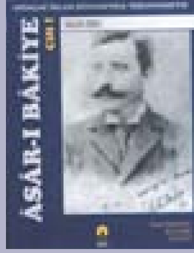
80 yaşındaki İvan Pavlov, kütüphanesinden eski bir kitap çekti; hemen 230. Sayfayı açıp heyecanla arkadşlarına gösterdi. Kitap George Lewes'in "Günlük Hayatın Fizyolojisi" adlı eseriydi. Sayfadaysa bir hayvanın iç organlarını gösteren bir çizim vardı. Pavlov geçmişi andı: "Gençliğimde bu kitabın Rusça çevirisini okumuştum. Bu resim çok ilgimi çekmişti. Kendi kendime 'Bu kadar karmaşık bir sistem nasıl çalışıyor?' diye sormuştum."

"Bu kadar karmaşık bir sistem nasıl çalışıyor?" İvan Pavlov hayatı boyunca insanlar da dahil bütün hayvanlar hakkında bu soruyu sordu. Pavlov'a göre hayvanlar, her nasılsa tam da hayatta kalmaları için gerektiği gibi şleyen, harika ve son derece karmaşık makinelerdi. Daha hayattayken "Dünya Fizyolojisinin Prensi" olarak kabul edilen Pavlov, köpeklerin tükürük bezlerini beyinlerine açılan bir pencere olarak görmüş, yaptığı binlerce deney sonucunda koşullu ve koşulsuz refleks kavramlarını oluşturmuştu.

TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları Yaşamöyküsü dizisinden çıkan bu kitapla İvan Pavlov'u daha yakından tanıyacaksınız.

Asâr-ı Bâkiye

Salih Zeki
Yayına hazırlayanlar:
Remzi Demir, Yavuz Unat
Babil Yayınları

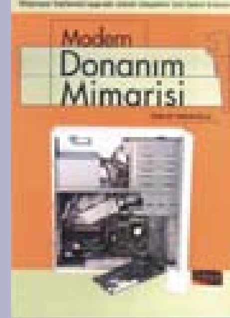


Türk bilim tarihi ve bilim felsefesi araştırmalarının kurucularından biri olarak kabul edilen Salih Zeki Bey, Ortaçağ İslam dünyasında yapılan matematik ve astronomi çalışmalarını bütün boyutlarıyla sergilemeye çalıştığı sâr-ı Bâkiye adlı yapıtını dört cilt olarak tasarlamış. Birinci ciltte trigonometri tarihi, ikinci ciltte hesap ve cebir, üçüncü ciltte astronomi ve dördüncü ciltteyse geometri tarihlerini konu edinmiş. 1913 yılında bunlardan yalnızca ilk iki cilt yayımlanabilmiş. Aradan geçen doksan yıldan sonra Salih Zeki Bey'in sâr-ı Bâkiye'si günümüz Türkçesiyle okurlara sunuluyor. Salih Zeki Bey bu eserinin ön sözünde şöyle diyor: "Maksadım, tumturaklı ibareler ile Doğu matematikçilerinin övünülecek şeylerini yazmak ve bu vesileyle Doğuluların kendilerini beğenme duygularını okşamak değil, belki asırlardan beri kütüphanelerde gömülü bulunan matematik kitaplarının içeriğini meydana koyarak gençlerimizi uyarmaktır. İşte bu maksatla yazmış olduğum şu eseri, basımının kolay olması için dört cilde böldüm ve matematik bilgesi Ebu el-Reyhan el-Biruni'ye ithafen sâr-ı Bâkiye diye adlandırdım."

Bilim tarihine ilgi duyanlar için bir başyapıt niteliğinde.

Modern Donanım Mimarisi

Türkay Henkoğlu
Pusula Yayınları

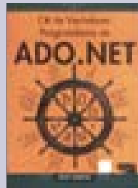


Bilgisayarlar gündelik yaşamımızın bir parçası oldu. Bilgisayar kullanmak için gereken yazılımları gün geçtikçe daha iyi tanıyoruz. Bunun yanında bilgisayarların bir de donanım yönü var. Bir bilgisayar alırken içinde hangi parçaların olması gerektiğini bilmemiz gerekiyor. Özellikle "toplama bilgisayar" dediğimiz türden bir makine alacaksak parçaların ne olduğunu bilmemiz, gereksinim duyduğumuz parçaları seçebilmemiz gerekli. Yalnızca bu işten anlayan profesyonellerin değil, sıradan kullanıcıların bile bilmesi gereken bazı donanım özellikleri var. "Modern Donanım Mimarisi" adlı bu kitap yeni bilgisayar almak isteyenlerin ya da var olan bilgisayarını geliştirmek isteyenlerin ilgisini çekebilecek bir kitap. DVD sürücü nasıl takılır, hangi ses kartı sizin için en uygunudur, bilgisayarın güç kaynağı nasıl olmalıdır gibi sorularınız varsa Türkay Henkoğlu'nun bu kitabı sizin için kılavuz kitap olacak. Bilgisayarla yakından ilgilenen kişilerin yanı sıra, mesleği bilgisayarlarla ilgili olanlar da kaynak sıkıntılarını bu kitapla giderecek.

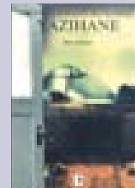
Bu kitap sayesinde bilgisayar donanımı hakkında bilmediğiniz birçok şeyi öğreneceksiniz.



Klingsor'un İzinde
Jorge Volpi
Çeviren: Aykut Derman
Can Yay›lar›



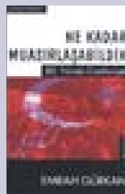
C# ile Veritabanı Programlama ve ADO.NET
Aykut Tafldelen
Pusula Yay›nlar›



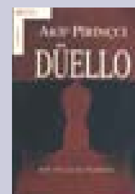
Yazıhane
Murathan Mungan'›n Seçtikleriyle
Metis Yay›nlar›



Öbürgünkü Sibernetik
Toygar Akman
Kaknüs Yay›nlar›



Ne Kadar Muasırlaşabildik
80. Y›l›nda Cumhuriyet
Emrah Gürkan
Güncel Yay›nc›l›k



Düello
Akif Pirinççi
Güncel Yay›nc›l›k



Doç.Dr. Ferda Şenel
fsenel@excite.com

Premenstural Sendrom

Adet gören hemen her kadında adetten 7-14 gün önce başlayıp, fiziksel ve duygusal halini etkileyen, gerginlik yaratan duruma "premenstural sendrom" (PMS) deniliyor. Genellikle 20-30 yaş arasındaki genç kadınlarda görülen bu durum zamanla azalıp menopozla birlikte sona eriyor. Bu sendromun en sık belirtileri, göğüslerde gerginlik, vücutta şişme, duygusal oynamalar, gergin ve sinirli bir ruh hali ve depresyon. Bunlara ek olarak baş ağrısı, ağlama atakları, alınganlık, çabuk sinirlenme, uykusuzluk, tatlı veya tuzlu yiyeceklere aşırı düşkünlük de görülebiliyor. Bütün bu şikayetler yaklaşık her on kadının bir veya ikisinde oldukça şiddetli. Her 20 kadının birinde ise yaşantısını kökten etkileyecek nitelikte. PMS'nin sebebi tam olarak bilinmiyor. Bazı teorilere göre kanda değişen hormon oranları buna yol açıyor. Progesteron ve östrojen hormonlarındaki ani değişimler bu şikayetlere sebep olabiliyor. Diğer bir teoriye göre bu dönemlerde kandaki morfin benzeri maddelerin miktarındaki değişim, duygu ve davranış bozukluklarına yol açıyor. Bu sendromun tam olarak önlenmesi mümkün olmasa da alınan bazı önlemlerle bu dönemlerdeki şikayetlerin şiddeti oldukça önemli oranda azaltılabiliyor. Bu dönemlerde tüketilen gıdalar çok önemli. Dengeli, ve iyi bir beslenme çok önemli. Sık ancak az yemek gerekiyor. Tatlı ve tuzlu tüketimini en aza indirmek de oldukça yararlı. Alkol ve kafein tüketimi, şikayetleri artırıyor, bu nedenle kaçınmak gerekiyor. Bol vitaminli gıdalar, özellikle meyve ve sebze ağırlıklı diyetler şikayetleri azaltabiliyor. B6, E, D vitaminleri, folik asit, kalsiyum, magnezyum ve çinko gibi minerallerden zengin besinler veya multi-vitamin tabletleri de faydalı. Bu dönemlerde uykunun düzenli alınması ve spor yapılması da şikayetleri azaltıyor. Bütün bu önlemlere rağmen şikayetlerde azalma olmazsa ibuprofen, naproksen, diklofenak gibi ağrı kesici ilaçların alınması gerekebiliyor. Doğum kontrol hapları da şiddetli şikayetlerde kullanılıyor. Bütün bu önlem ve tedavilere rağmen geçmeyen şikayetlerde ise depresyon ilaçları kullanılıyor. Fluoksetin, sertralin, gibi "anti-depresan" ilaçlar beyindeki serotonin denilen bir mesajcı molekülü etkileyerek şikayetleri azaltıyor. Ancak bu tür tedavilerin konunun uzmanı olan hekimler tarafından başlatılması gerekiyor.

Bulimia

Bulimia kısaca, kişinin çok kısa aralıklarla aşırı miktarlarda gıda tüketip daha sonra kilo vermek için uygun olmayan yöntemlere başvurması olarak tanımlanıyor. Yeme güdüsünü kontrol edemeyen bu kişiler aldıkları fazla gıdadan kurtulmak için çeşitli yöntemler kullanıyorlar. Bunlardan en sık kullanılanı ise kusma yöntemi. Bu kişiler yaklaşık her 2 saatte bir karınları tıka basa dolana kadar yemek yiyorlar ve hemen ardından ağzına parmak sokmak suretiyle kendilerini kusturup midelerini boşaltıyorlar. Yaptıkları işlemden utandıkları için bunu genellikle çok gizli olarak hiç kimsenin fark edemeyeceği şekilde yapıyorlar. Sürekli kusmak boğazda yaralar oluşmasına yol açıyor. Gıda maddelerinin basınçla orta kulağa kaçması ise başka sağlık problemlerine yol açabiliyor. Vücudu aşırı yoran egzersizler, ölümüne diyet çabaları, müshil veya idrar söktürücü ilaçları kullanmak bu kişilerin kilo vermek için baş vurdukları diğer yöntemler.

Bazı ülkelerde yaklaşık her 10 genç kızdan birini etkileyen bu hastalığın 3 türü var. "Basit bulimia" denilen türü genellikle 18 yaşındaki kızlarda erkek arkadaşından ayrıldıktan sonra görülüyor. Daha önce yeme alışkanlığı tamamen normal olan bu kişilerde böyle bir olay sonucunda vücudunu beğenmeme ve kilo verme isteği oluyor. Aşırı diyet yapan bu kişiler ara sıra diyeti kaçırınca büyük bir umutsuzluk başlıyor ve alınan kilolardan kurtulmak için kusma periodları başlıyor. Çoğunlukla bulimianın bu türü zamanla kendiliğinden düzeliyor. Diğer bir tür olan "anoreksik bulimia" ise uzun süren zayıflık döneminden sonra ortaya çıkıyor. Uzun süren zayıflığı kısa süreli bir yeme dönemi takip ediyor ve ardından kusma nöbetleri geliyor. En ağır tür ise "Multi-impulsive bulimia". Bu türe yatkın kişiler genellikle değişken bir duygusal yapıya sahip. Bunlar genel olarak duygu ve davranışlarını kontrol etmekte zorlanan kişiler.

Oldukça ciddi sağlık sorunlarına yol açan bu hastalığın sebebi tam olarak bilinmiyor. Midedeki asidin sürekli geri gelmesine bağlı olarak yemek borusunda yaralar oluşabiliyor, dişler hasar görüyor ve boğazda ciddi tahriş oluşuyor. Sürekli kilo verilmesi ise genel vücut direncini düşürerek çeşitli hastalıkların ortaya çıkmasına yol açıyor. Bu hastalığın tedavisinde en önemli nokta ise altta yatan psikolojik sorunların ortadan kaldırılması.



Geçmeyen Yorgunluk

Bilinen bir çok hastalığa ek olarak son zamanlarda yeni bir hastalık daha tanımlandı. Buna "geçmeyen yorgunluk" veya tıp dilindeki adıyla "kronik fatig (yorgunluk) sendromu" deniliyor. Kimileri bunun vücutsal bir hastalık olduğunu söylerken kimileri de olayın sadece beynin içerisinde olduğunu savunuyor. Henüz bu tartışmalar neticeye bağlanmamış olsa da kronik yorgunluk genç insanları da etkileyen önemli bir sorun olmaya devam ediyor. Dinlenmeyle geçmeyen ve bilinen bir hastalığa bağlanamayan kronik yorgunluk sendromunun sebebi tam olarak bilinemiyor. Kronik yorgunluk sendromu, gribal enfeksiyonlardakine benzer bir halsizliğe yol açıyor. Bu hastalığa yakalananlarda yaygın kas ve eklem ağrılarına ek olarak uyku bozuklukları da görülebiliyor. Kişilerde yarı yarıya iş gücü kaybına yol açan bu hastalığın teşhisini koymak için, enfeksiyon, kansızlık, kanser, romatizma, hormonal ve psikolojik bozuklukların olmadığının gösterilmesi gerekiyor. Yapılan yeni bir çalışma, bu hastalığa yakalanan kişilerin hızlı ayağa kalkmaları durumunda tansiyonlarında ani düşüş olduğunu gösterdi. Bunu araştıran bilim adamları bu kişilerin damar duvarlarının normalden daha gevşek olduğunu gösterdi. Buna ek olarak bu hastaların eklemleri de normale göre daha gevşek yapıda, yani daha çok kıvrılabiliyor. Araştırmacıların düşüncesine göre, yumuşak dokulardaki bu gevşekliğe yol açan genetik bir bozukluk, geçmeyen yorgunluğun nedeni olabilir. Kronik yorgunluk sendromunun oluşumundaki diğer bir teori ise "virüsler". Herpes virüs-6 gibi bazı virüsler, insan vücuduna girerek yavaş yavaş çoğalıyor ve uzun süreli geçmeyen gizli enfeksiyona yol açabiliyor. Ancak henüz bu hastalarda böyle bir virüs saptanmadı. Bu hastalığın kesin bir tedavisi yok. "Asiklovir" gibi bazı anti-viral ilaçların faydası olabiliyor. Endişeyi veya ruhsal bunalımı düzelten bazı ilaçların da faydalı olabildiği belirtiliyor. Kas ve eklem ağrıları için ağrı kesici ilaçların da faydası oluyor. Kronik yorgunluk sendromunun iyileşme süreci 6 ay ile bir yıl sürebiliyor. Bu kişilere, onları hayata bağlayacak aktif bir sosyal yaşantı ve egzersiz mutlaka öneriliyor.



Vizite Ücretsizdir!..

Cilt kanserinin tedavisi nasıl yapılmaktadır?

Cilt kanserinin tedavisinde amaç kanserli dokunun tümüyle çıkarılması veya tümüyle tahrip edilmesidir. Kanserli cilt, bölgesel bir uyuşturma ile çıkartılıp alınan parça patolojiye gönderilir. Tam olarak çıkartılamadığı durumlarda ışın tedavisi uygulamak gerekebilir. Bunlara ek olarak kanserli cilt hücrelerinin yakılarak veya dondurularak yok edilmesi diğer yöntemlerdir.

Daltonizm reseptör bozukluğundan ileri mi gelmektedir? eger öyleyse neden çaresi yoktur?

Renk körlüğünün sebebi tam olarak bilinmemektedir. Renkler gözün arka kısmında bulunan ve retina denilen tabakadaki konik hücreler tarafından algılanır. Bu hücreler yeşil, mavi ve kırmızı renkleri ayırt eder. Bu hücrelerde bulunan ve bu renklere duyarlı bazı maddelerin bu kişilerde doğuştan eksik olduğu düşünülüyor. Halen bilinen bir tedavisi yoktur.

Çocukluk döneminde çocukların baş çevresi neden ölçülür?

Baş çevresi uzunluğu çocuğun vücutsal gelişim kriterlerinden birisidir. Kafa kemiklerinin erken kaynaması baş çevresinde küçülmeye sebep olarak beynin gelişimini olumsuz etkiler. Aksine büyük olması ise beyin içerisindeki boşluklarda aşırı sıvı toplanmasının, yani hidrosefali'nin belirtisi olabilir. Bu durumların erken teşhisi ise tedavi için oldukça önemlidir.



Tekno Tezgah

Hacer Erar

Bu sayımızda da dijital elektroniğe devam ediyoruz. Eski sayıları izleyen arkadaşların artık bir dijital devrenin tasarlanmasıyla ilgili temel bilgileri aldığını düşünüyoruz. Eski sayıların pdf formlarını web sayfamızdan edinebilirsiniz (www.biltek.tubitak.gov.tr/tekno_tezgah). Bu konunun kapsamı elbette ki oldukça geniş. Üstelik sürekli olarak yeni bilgiler ekleniyor. Kendi çabanızla proje üretme becerinizi geliştirebilirsiniz. Projelerinizi web sayfamıza bekliyoruz. Böylece bunları hem diğer insanlarla paylaşmış oluyorsunuz, hem de yapılan olumlu ve olumsuz yorumlarla projenizi geliştirmeniz mümkün oluyor.

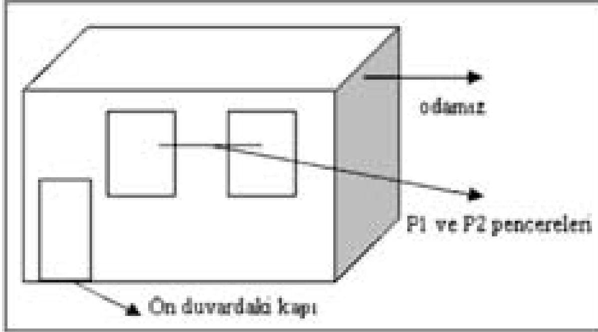
Hakan Gülerce dijital elektronikle ilgili aşağıdaki projeyi göndermiş. Mektubunun sonunda "Eksikliklerimi giderme konusunda yardımcı olursanız sevinirim" demiş. Projede eksik var dememiz doğru değil, çünkü projesi bu haliyle çalışır. Ama bazı eklemeler yapılabilir. Önce Hakan'ın devresini bir inceleyelim.

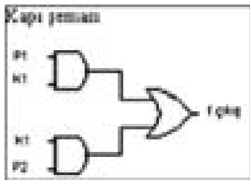
Ayın Uygulama Projesi

Evde Cereyan (Rüzgar Akımı) Olduğunda Alarm Veren Sistem

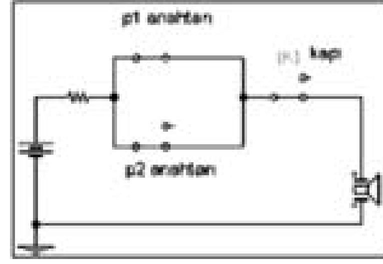
Hakan Gülerce

Eğer evinizde hassas bir kişi veya küçük çocuk varsa soğuk algınlığına ve dolayısıyla hastalanmaya karşı önlem almanız gerekir. Bir evde 2 pencere ve onun karşısında 1 kapı olsun. İki VE (AND gate) ve bir VEYA (OR gate) kapısı kullanarak tasarladığım devre, pencerelerden herhangi biri açıkken, kapı açıldığında bizi uyaracaktır.





P1	P2	K1	f
0	0	0	0
1	0	0	0
0	1	0	0
1	1	0	0
0	0	1	0
1	0	1	1
0	1	1	1
1	1	1	1



Tekno Tezgah'ın Notu:

• Öncelikle girişlerin nasıl 1 olacağına bir açıklık getirilmemiş. Bunun için Tekno Tezgah'ın Ağustos 2002 sayısında verilen Gözlem Tablosu projesinden yararlanılabilir. LED'lerin pozitif uçlarına gelen kabloları, lojik kapıların girişine bağlayın.

• Elektronik devrelerde maliyeti düşürmek için, mümkün olan en az sayıda devre elemanı kullanılması istenir. Hakan iki VE kapısı, bir VEYA kapısı kullanmış. Aynı işlemi bir VE ve bir VEYA kapısı kullanarak da yaptırabilirdi. Buna sadeleştirme işlemi denir.

Hakan'ın devresinin nasıl sadeleştirilebildiğine bakalım:

Lojik kapılarda Boole cebri kurallarının geçerli olduğundan söz edilmişti. P1, P2 ve K1 giriş, F ise çıkış bilgisi olsun. VE kapısı çarpma (x), VEYA kapısı ise toplama (+) işlemiyle gösterilir.

Buna göre Hakan'nın devresi,

(P1 x K1) + (P2 x K1) = F şeklinde yazılabilir. Bu ifadenin

K1 x (P1 + P2) = F olarak yazılabildiği hemen görülecektir.

Yani Hakan bir VE ve bir VEYA kapısı kullanarak da aynı devreyi çalıştırabilirdi. Zaten Hakan'ın göndermiş olduğu devre şemasına bakılacak olursa, paralel iki açma kapama anahtarı (VEYA kapısını gösterir) ve bunlara seri bağlanmış bir açma-kapama anahtarı (VE kapısını gösterir) olduğu görülecektir.

Hakan Gülerce'nin içi malzeme dolu alet çantası adresine postalandı (www.yildirimelektronik.com)

Sizden Gelenler

Aşağıdaki projelerin tamamını web sayfamızdan okuyabilir, yorum yapabilirsiniz.

Banka soyguncusuna verici takılsın/Yaramaz Kedi (İstanbul)

Banka soygunlarında soyguncu çoğunlukla kolaylıkla kaçar. Görevli gizli zile bassa bile soyguncu yakalanamaz. Görevlinin ayağının altında bir düğme olsa, soygun yapılırken düğmeye bassa ve soyguncunun üstüne (veya ayakkabısına) küçük bir verici yapıştırılsa, kaçsa bile hemen yakalanır.

Yangın alarmına ek mıknatıslı kilit /Okan Alper Aksoy (Afyon)

Ben yurtta kalan bir öğrenciyim ve yurtlarda dikkat ettiğim bir şey var. Yangın merdivenleri yapılmış fakat kapıları her zaman kilitli. Ben de buna karşı basit bir sistem düşündüm. Yangın alarmlarına paralel olarak kapının kilidine elektromıknatıslı bir sistem yerleştirilsin. Alarm çaldığında buna paralel olarak mıknatıs devreye girsin ve kilidi açsın. Bu şekilde, çıkacak olası bir yangından daha kolay kurtulabiliriz.

e-posta : hacererar@yahoo.com



Portatif Buzdolabı

Bu projede Peltier adı verilen yarı iletken bir eleman kullanarak buzdolabı yapımı anlatılıyor. Peltier, P ve N jonksiyonlarının seri bağlanmasıyla oluşan ve içinden doğru akım geçtiğinde "Peltier efekti" diye bilinen fiziksel bir etki ortaya çıkaran eleman. Bu etkiyle malzemenin bir yüzü ısınırken diğer yüzü soğur. Peltier malzemesi değişik boyutlarda imal edilmekte ve 3 ile 15 volt arasında herhangi bir gerilimde çalışabilmekte. Uygulanan gerilimin yönü ters çevrildiğinde ısınan yüzey ile soğuyan yüzey yer değiştirir.

Portatif buzdolabı yapımında kullanılan malzemeler:

1- (4x4x0,5) cm boyutlarında Peltier.

2- Isıl iletkenliği az olan (30x40x25) cm boyutlarında strafor köpükten yapılmış kapalı bir kutu.

3- Bu kutunun tabanına yerleştirmek için (30x20) cm boyutunda alüminyum levha.

4- Peltier'in ısınan tarafını soğutmak için (5x5) cm boyutunda bir alüminyum levha ve ona monte edilmiş fan.

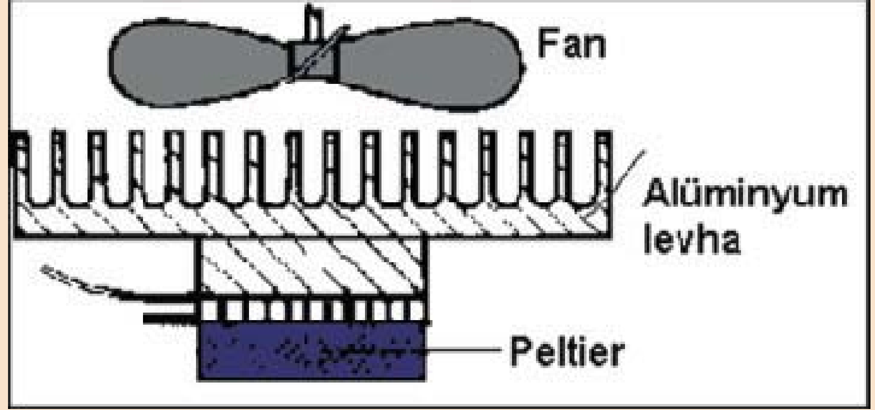
5- Sıcaklık ayarı için termostat

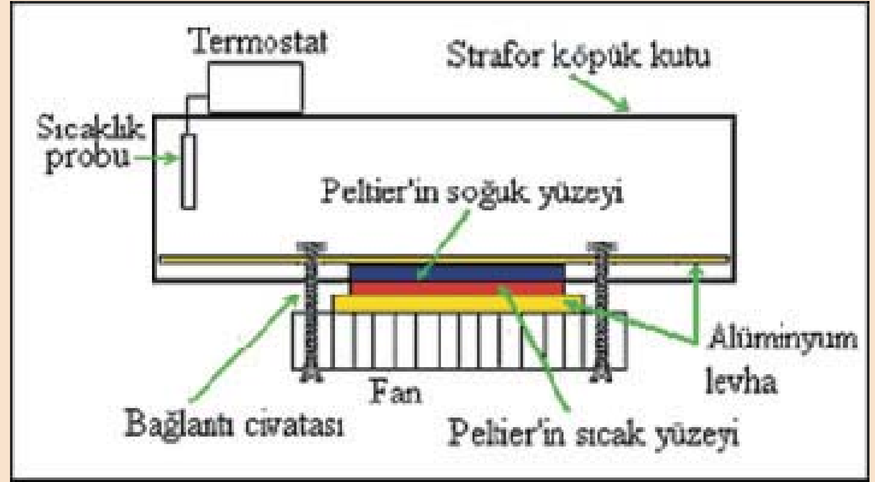
6- En az 3 amper akım verebilen 12 Volt dc kaynak

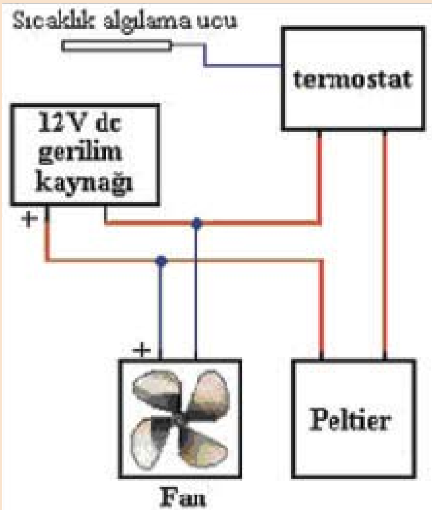
7- Bir miktar silikon

Yapılışı:

Öncelikle köpükten yapılmış kutunun tabanına alüminyum levha yerleştirilir. Kutunun alt tarafından uygun büyüklükte bir parça kesilir ve Peltier bu kısma yerleştirilerek kenarları silikonla kapatılır. Peltier'in sıcak yüzeyine şekildeki gibi alüminyum levha ve 12 Volt'la çalışan bir fan monte edilir. Son olarak kutunun içine termostatın sıcaklık algılayan ucu yerleştirilir. Artık buzdolabı hazır. İçine her türlü yiyecek ve içeceği koyup termostatı ayarlayarak istediğiniz kadar soğutabilirsiniz.

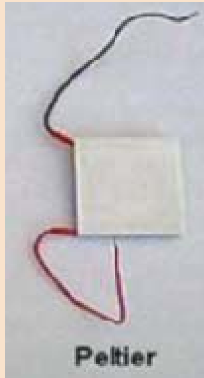






Kullanılan cıvatalar metal olmamalı. Kutunun ölçüleri yazıda verildiğinden hacmi kolayca hesaplanabilir. Yapım aşamasında montaj yapılırken zorlanılabilir. Portatif buzdolabı, arabada kullanmak için çok uygun. Çünkü araba hareket halindeyken akünün boşalmasına neden olmaz. Araç durduğunda da 12V/60Ah'lik bir akü ile 2 gün kadar çalışabilir. Ortam sıcaklığı 36 derece iken buzdolabının iç sıcaklığı 2 derece olarak ölçüldü. Yani performansı yüksek bir soğutucu. Peltier malzemesi zor bulunan bir malzeme değil. Ankara'da oturanlar Ulus Konya Sokak'taki satış merkezlerinde bulabilirler. Bir plakasının fiyatı 10$ civarında. Toplam maliyeti ise 50$.

Ali Can İmadoğlu (Osmaniye)



Önemli Not: İki alüminyum plakanın birbirlerine olan bağlantılarında cold/hold plakaların cıvatalarının da mutlaka yalıtılması gerekmekte. Cıvata ısıl kısa devreye sebebiyet verir.Bu konuyla ilgilenen arkadaşlara faydalı olabilecek ve detayları ile anlatan bir site ismi www.melcor.com bu siteden 1200BTU kadar ısıtma ve soğutmanın soğuk su eldesinin (pınar) nasıl elde edildiği fotoğraflarla anlatılıyor.

Mehmet Eldem (Manisa)





Türkan Yöney

Binalarda Güneş-Duvar Hava Isıtma Sistemleri Nasıl Çalışır?

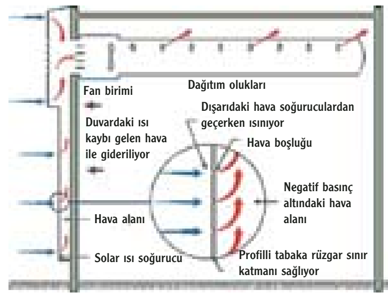
Günümüzde hızla artan enerji tüketimine karşın, kullanılmakta olan kömür, petrol, doğalgaz gibi yakıtların yakın bir gelecekte tükenmesi ciddi bir olasılık. Ayrıca, sanayileşmenin bölgesel yoğunlaşması, büyük oranda fosil yakıtların kullanımından kaynaklanan çevre kirliliğini daha da artırıyor. Bu da yenilenebilir enerji kaynaklarının mümkün olan her alanda yaygınlaşarak kullanılmasını gündeme getiriyor. Bu amaçla güneş, rüzgar, jeotermal, biyokütle gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının değişik sektörlerde ve alanlarda uygulanabilmesi için yoğun çalışmalar sürmekte. Ülkemiz de güneş kuşağı adı verilen ve güneş enerjisi bakımından zengin bir bölgede yer almasına karşın güneş enerjisinden yeterince yararlanamıyor. Ülkemizde ortalama yıllık toplam güneşlenme süresi 2640 saat, yıllık güneş ışınım şiddeti 1311 kWhm2 olarak belirlenmiş. Güneşlenme süreleri dikkate alındığında, Güney Anadolu Bölgesi yılda 3015.8 saat ile en zengin bölgemiz. Onu diğer bölgeler izliyor.

Bu bağlamda güneş enerjisi kullanımına baktığımızda en yaygın uygulama örneği olarak güneş panelleriyle sıcak su elde edildiğini görüyoruz. Güneş mimarisine uygun tasarımlarla konutların ısıtılması ve soğutulması ise henüz pek yaygınlaşmamış. Mevcut binalarda enerji tüketimi oldukça yüksek. Isıtma amaçlı tüketimin bir bölümü pekala güneş enerjisinden karşılanabilir. Bina kullanım işlevlerinin yeniden düzenlenmesi, ısıtma ve havalandırma sistemlerinin değiştirilmesi, bina cephelerinin onarılması, güneş enerjisi teknolojilerinin uygulanmasında önemli rol oynar. Güneş mimarisine uygun tasarımlarda, bina ısıtmasında aktif ve pasif ısıtma teknikleri uygulanıyor. Güneş enerjisinden elde edilecek ısının toplanması ve ısıtılacak mekanlara iletilmesinin mekanik elemanlarca yapıldığı örneklere aktif sistemler deniyor. Aktif sistemlerde, güneş enerjisi toplayıcı devresinde çalışma akışkanı olarak kullanılan su ya da havanın yardımıyla ısı depolama birimine ve ısıtılacak ortama aktarılmak üzere pompa ya da fan gibi cihazlar kullanılır. Pasif ısıtma sistemlerindeyse, güneş enerjisinin toplanması için binanın güney cephesinde, yeterli büyüklükte geçirgen yüzey ve ısının soğurulması, depolanması ve dağıtımı için ısıl kütle kullanılır. Pasif ısıtmada doğrudan kazanç yönetimi, yani güneş enerjisinin binanın güney cephesine yerleştirilmiş cam gibi geçirgen bir alandan soğurularak yaşam mekanını doğrudan ısıtması söz konusu.

Güneş duvar sistemi nasıl çalışır?

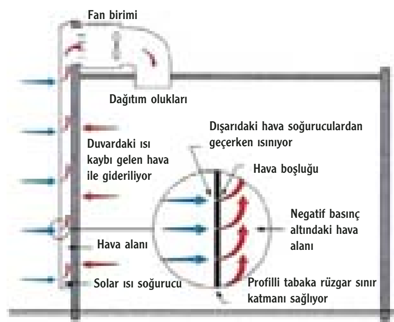
İşte binalarda güneş duvarlı solar hava ısıtma sistemi aktif bir sistem. Temelde son derece basit bir kurgu ile çalışan sistem hem ekonomik hem de çevre dostu. Binaların güneye bakan cephelerinin alüminyum ya da sac gibi metal plakalarla kaplanması üzerine kurulu bu sistemde,

- Koyu renkli metal plakalar, güneşin ışınımıyla ısınır.
- Duvarın tepesine ya da çatıya yerleştirilmiş havalandırma fanları, plakalarla duvar arasında kalan boşlukta negatif basınç oluşturur.
- Dışarıdaki hava, güneş duvarındaki minik deliklerden içeri çekilerek metal panellerce ısıtılır.
- Isınan hava, duvar boyunca yükselerek, içinde atmosfer basıncından daha yüksek basınç bulunan ortama çıkar.
- Duvar ile paneller arasındaki bu ısınmış hava en yakın fana yönlendirilir.
- Böylelikle ısınmış ve taze hava tüm binaya fan marifetiyle dağıtılır.



Şekil 1

Fanı çatıya yerleştirilmiş sistem

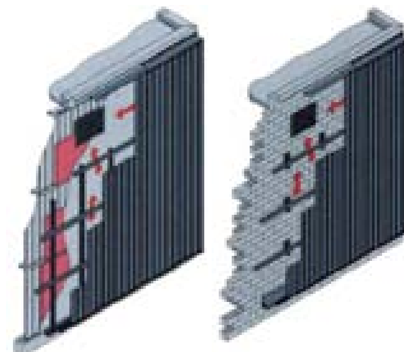


Şekil 2

Kışın tüm binalar dışarının soğuğu karşısından ısı kaybeder. Güneş duvarlar, kış boyunca binanın ısı kaybetmesini önler. Gece bile metal panellerle duvar arasında kalan hava sayesinde bina ısı kaybetmez.

Tipik bir Güneş Duvar İnşası

Aşağıdaki iki şekil, güneş duvar panellerinin bina duvarlarına nasıl yerleştirildiğini gösteriyor.



Tipik bir metal duvar üzerine yerleştirilmiş güneş panelleri

Tipik bir tuğla duvar üzerine yerleştirilmiş güneş panelleri

Yazın bina nasıl serinletiliyor?

Plakalar güneye bakan duvarlara yerleştirildiği için, mevsim dönümünde yani yaza gelindiğinde güneşin ışınımları bu duvarlara vurmaz. Güneş duvar ile binanın duvarı arasındaki ılık hava yükselir ve plakaların tepesindeki deliklerden havalanır. Bu, binada serinletme gereksinimini azaltır. Taze hava baypas (aşma) tamponları sayesinde doğrudan binaya çekilir.

Bina içindeki havanın kalitesi, sürekli ve yeterli oranda taze hava sağlandığı için oldukça iyi kalır. Havasızlığa ya da kötü hava solumaya bağlı hastalıkları azaltmanın bir yolu, binaları yeterince havalandırabilmekten geçiyor. Dışarıdaki havanın kontrolsüz bir biçimde içeri girmesinin olumsuz bir sonucu, artan ısınma maliyetleridir. Güneş duvarlı solar enerji sistemleri, güneş enerjisi kullanarak havalandırma havasını ısıtıp bu sorunu çözebilir. Ayrıca güneş duvarı, binanın esas duvarını yağmur ve rutubetten de koruyor.

Güneş duvarlı hava ısıtma sistemleri Amerika Birleşik Devletlerinde yaygın olarak, özellikle de büyük çaplı sanayi binalarında kullanılmakta. Ticari ve sanayi binalarının yanı sıra, orta yükseklikteki ve gökdelen tarzındaki binalarda ve çok amaçlı konutlarda da kullanılıyor. Emniyet açısından, Amerika'da bütün büyük apartmanların basınçlı koridorlara sahip olmaları gerekiyor. Bu koridorlardaki hava güneş duvarları sayesinde ısıtılabiliyor. Güneye bakan bir çatı katı duvarının güneş enerjisiyle ısıtılması bile, ısı maliyetlerinde çok büyük tasarruflar sağlayabiliyor.



10.000 m² üzerine kurulu Bombardier binasın dünyanın en geniş güneş ısıtma sistemine sahip.

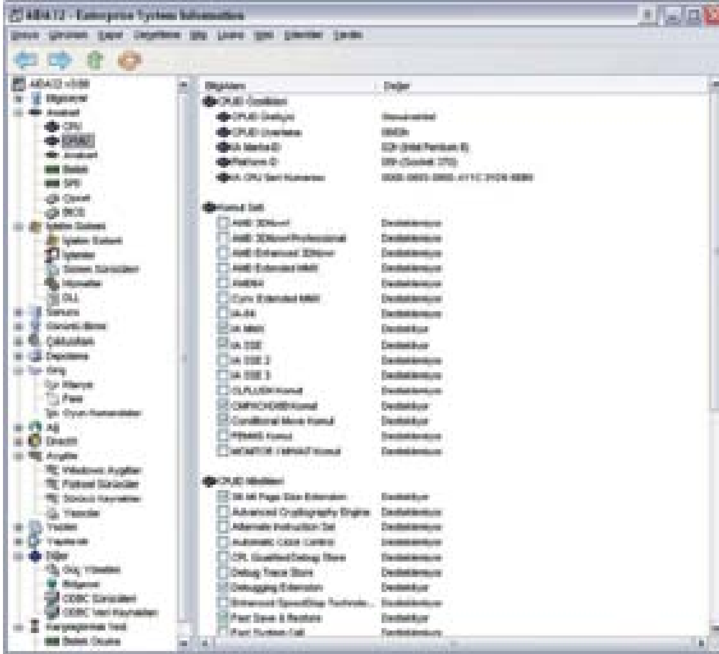
Amerika'daki bu örnekten yola çıkarak, bina yönlendirilmesi ve çevre yapıların uygun olması durumunda güneş enerjisi teknolojilerinin Türkiye'de de ısınma amaçlı uygulanılmasıyla konutlardaki enerji tüketimlerinin azalacağını söyleyebiliriz. Mevcut binalarda enerji tüketimi oldukça yüksek. Çatı ve pencerelerin değiştirilmesi, bina kullanım fonksiyonlarının yeniden düzenlenmesi, ısıtma ve havalandırma sistemlerinin değiştirilmesi, bina cephelerinin onarılması, güneş enerjisi teknolojilerinin uygulanması açısından önemli. Havalı kollektörlerin kullanımı, güney cephede sera haline dönüştürülmüş balkonlar, kuzey cephede camlı geçiş galerileri, iyi tasarlanmış pencereler, ilave yalıtım gibi uygulamalar ile de mevcut binalarda güneş enerjisi katkısı arttırılabilir. Bazı Avrupa merkezlerindeki uygulamalara bakarak, bu yolla yakıt tüketiminde yüzde 30 oranında azalma sağlanabileceği ve güneş enerjisi sistemlerinin de bu azalmaya %60'lar civarında bir katkı sağlayabileceği belirtiliyor. Yakıt tasarrufunun yanı sıra, bu uygulamaların uzun vadede işletim maliyetlerine de olumlu yansımaları olacak. Ayrıca karbon dioksit emisyonlarındaki müthiş azalma çevre temizliğine katkı sağlayacak.



Monitörden Yansıyanlar

Levent Daşkıran
leventdaskiran@yahoo.com

Bilgisayarınızın İçinde Ne Var?



Aida32 ve PCMark 2004 gibi yazılımlar sayesinde, sistem bileşenleriniz ve bilgisayarınızın genel performansı konusunda oldukça detaylı bilgiler edinebilirsiniz

Eli biraz bollaşıp da eskileri tahliye ederek yeni bir bilgisayar almaya karar veren çoğu kullanıcının kafasında genellikle çok geçmeden şu soru belirir: "Acaba aldığım sistem ne ölçüde performans gösterecek?". Özellikle yeni bir bilgisayar satın alırken kullanacağı bileşenleri ince eleyip sık dokuyan ve uzun araştırmalar sonucu en uyumlu ve en performanslı parçaları özenle bir araya getirmeye uğraşanlar, sonuçta elde ettikleri sistemin ne ölçüde performans göstereceğini kıyaslayarak görmek isterler.

Diğer yandan hazırdaki emektar bilgisayarını kullanmaya devam edenler de, kimi zaman sürücü güncellemesi için sistem bileşenlerinin model numaralarını öğrenmek, kimi zaman sürekli gelişen teknolojinin neresinde kaldıklarını görebilmek için sistem bileşenlerinin detaylı bir raporunu almaya ve kıyas yapmaya ihtiyaç duyarlar. Eğer siz de benzer bir ihtiyaç veya merak içindeyseniz, kendi alanlarında başarılı olarak kabul edilen ve ücretsiz olarak temin edilebilen iki program ilginizi çekecektir:

Aida32 (http://www.aida32.hu) ve PCMark 2004 (http://www.futuremark.com/products/pcmark04/).

Bunlardan Aida32, sisteminizdeki bileşenlerin analizini yaparak size oldukça detaylı raporlar sunabilen ve Türkçe dil desteğiyle de dikkat çeken son derece başarılı bir sistem analizi programı. Bu program sayesinde sisteminizi oluşturan işlemci, bellek, anakart, optik ve manyetik sürücüler gibi donanım bileşenlerinin yanında, işletim sistemi ve aygıt sürücüleri gibi yazılım tabanı bileşenler konusunda da detaylı bilgi edinebiliyorsunuz. Ayrıca program size elinizdeki bileşenleri üreten firmaların Web sitelerine bağlantı imkanı sunarak ihtiyacınız olan sürücülere ve güncellemelere kolay yoldan erişim yapabilme imkanı tanıyor. Sistem bileşenleriniz konusunda bilgi edinmenin ötesinde, sisteminizi performans yönünden farklı özellikteki sistemlerle de kıyaslamak istiyorsanız, Futuremark firmasının geçtiğimiz ay güncellediği PCMark 2004 yazılımını kullanabilirsiniz. PCMark 2004, bilgisayar kullanıcılarının günlük işlerinde genel olarak ihtiyaç duyduğu uygulamalar üzerinden giderek yaptığı testler sayesinde size sisteminizin genel performansını önceden belirlenmiş sistem örnekleriyle kıyaslama olanağı sunuyor.

Bu arada bilgisayarının 3D görüntü performansını ölçmek isteyenlerin, yine Futuremark'ın 3DMark 2003 (http://www.futuremark.com/products/3dmark03/) adlı ürününü kullanabileceklerini de bir dip not olarak belirtelim.

İnternet'in Haritası

İnternet üzerinde hemen her gün geziniyor olabilirsiniz, peki ama İnternet'in genel yapısının neye benzediğini hiç hayalinizde canlandırmayı denediniz mi? Bu soru Barett Lyon'un da aklına takılmış ve sonuçta olay http://www.opte.org/ üzerinden yürütülen bir projeyle, tek bir bilgisayar ve tek bir İnternet bağlantısı kullanılarak bir günde tüm İnternet'in görsel bir haritasını oluşturma çabasına dek uzanmış. Sitenin http://www.opte.org/history/ bölümünde yazılanlara göre Opte projesinin ortaya çıkışı, Lyon'un http://research.lumeta.com/ches/map/index.html adresindeki Internet Mapping Project projesinden daha verimli ve daha hızlı bir yöntem geliştirmek üzere arkadaşlarıyla tutuştuğu bir bahse dayanıyor (bu arada bu sitede de ilginç İnternet haritaları bulunduğunu belirtelim). Geçtiğimiz ay tüm İnternet'in haritasını çıkarmayı başardığını iddia eden ve bu haritayı haftalık olarak güncelleyen bu ilginç projenin sonucunda oluşan İnternet haritalarının neye benzediğini http://www.opte.org/maps/ adresinde görebilirsiniz. Sitede aynı zamanda sizin bu haritanın neresinde olduğunuzu gösteren, ancak şimdilik kullanım dışı bırakılmış bir bölüm de mevcut.



Opte projesinin ortaya koyduğu sonuçlara göre, İnternet'in bütününü gösteren bir harita böyle şekilleniyor.



Yaşam

Sargun A. Tont

Kaşık...





Geçenlerde uzun süredir görmediğim bir tanıdıkla öğle yemeği yedik. Yemeğe başladığımızda aniden yüzünde "inşallah bunu kimse görmedi" kabilinden bir ifade beliren arkadaşım bana "Yahu sen pilavı kaşıkla mı yersin?" diye başka zamanlarda da duyduğum bir soru yöneltti. Kendisine pilavın çatal yerine kaşıkla yenmesinin ekolojik, psikolojik, sosyolojik, hijyenik ve daha bir çok "jik"li açıdan çok daha yararlı olduğunu anlatacaktım; ama konuşacak çok şeyimiz olduğu için "dalgınlık, kusura bakma" diyerek vazgeçtim. Birkaç dakika sonra bu tercihi neden yaptığım kendiliğinden ortaya çıktı: Dikkat etmeme rağmen yine de bir kaç pirinç tanesinin sofra örtüsüyle kucaklaşmasını engelleyemedim.

Birkaç pirinç tanesi deyip te geçmeyin. Bir pirinç tanesinin 20 mg olduğunu göz önüne alırsak, sadece ülkemizde kaşık yerine çatalla pilav yemek yüzünden israf edilen pirinç miktarı tonları bulur. "Keşke" dedim kendi kendime, "gençlerden birisi bu konuda bilimsel bir çalışma yapsa."

Genç okuyucularım sakın şaşırmasın, bilim deyince aklınıza sadece karadelik, elektron, kuark veya genler gelmesin. Tıpkı yemekler gibi, bilimsel çalışmalar da çok geniş bir alanı kaplar. Şu günlerde karadelik ve genler bilimin pirzola ve bonfileleri; ama bir de makarnasız, pilavsız veya salatasız bir sofra düşünün. O zaman yaşam ne kadar can sıkıcı olur değil mi? Bilimde de öyle.

Aklınıza bu pirinç kaybının boyutlarını bilimsel bir çalışmayla nasıl kanıtlayabiliriz diye bir soru gelirse hemen yardımcı olalım.

Atacağınız ilk adım bu çalışmanın nasıl yapılacağını planlamaktır. Diyelim, 10'ar kişilik iki grup oluşturdunuz. Birinci gruptakilerin eline çatal, ikinci gruptakilere kaşık tutuşturduktan sonra önlerine birer tabak pilav koyup "Haydi gömülün arkadaşlar" diyerek projeyi başlatırsınız. Yemek bittikten sonra herkesi dışarı çıkartır, asistanlarınızla birlikte her tabağın yanındaki pirinç tanelerini birer birer sayarsınız. Kaşıkçıların önünde tek bir pirinç tanesi bulamadınız; ama çatalcıların önünde adam başına ortalama 10 tane pirinç bulduğunuzu farz edelim. O zaman projenizi bitirmek için sadece makalenizi yazmak kalıyor. Eğer skor Kaşıkcılar = 20 Çatalcılar = 5 ise, sonuç yine değişmez. Peki, ya kaşıkcılar 15, çatalcılar 12 pirinç puanı almışlarsa? O zaman işler biraz karışır. 3 pirinçlik fark, istatistikçilerin "hata payı" dedikleri sayının içinde olabilir. Yani varsayımı kanıtlamak için 3 pirinç yeteri kadar fazla değildir. Çalışmanın sağlıklı bir şekilde yapılmasını, önceden planlanmayan ve tedbir alınmayan faktörler de etkileyebilir. Örneğin, genellikle pilavı çok dikkatli yiyen Hamdi, tam kaşığı ağzına götürürken cep telefonundan kaynanasının kışı onlarla geçireceği hakkında bir mesaj alabilir. Telefonların önceden kapatılması bu faciayı önleyebilirdi. Böyle durumlarda en iyisi, deneyi birkaç defa tekrarlamaktır. Sayılar yine az çok birbirlerine yakın çıkıyorsa (örneğin 18'e 14), o zaman yapılacak iş, bir istatistik uzmanından yardım isteyip yukarıda sözünü ettiğimiz "hata payını" belirlemektir. (Evet, istatikçiler nüfus sayımı ve enflasyon belirlemesi dışında başka işler de yaparlar). Hata payları genellikle yüzde 1 (en iyisi) veya yüzde 5 (idare eder) olarak belirlenir.

Diyelim, siz yüzde 1 ile işi kıvırdınız. İşte o zaman sıra biliminsanlarının en az hoşlandıkları işe gelir: Makaleyi yazıp

profesyonel bir bilim dergisine yollamak. Profesyonel dergide basılmış makalelerin, elinizde tutttuğunuz "popüler" dergidekilerden en büyük farkı, buluşun başka bir yerde önceden basılmış olmaması ve mutlaka ama mutlaka kabul edilmeden önce o konuda uzmanlaşmış kişiler tarafından kontrolden geçirilmesidir. (Popüler makaleler zaten profesyonel dergilerde çıkmış buluşların, varsayımların, vesaire, cazip bir şekilde halka sunulmasıdır.)

Eğer kendinize güveniyorsanız, makaleyi ya ABD'de yayınlanan Science ya da İngiltere'de yayınlanan Nature dergisine gönderebilirsiniz. Bu dergiler her ülkede aklı başında olan biliminsanları tarafından izlendiği için, makalenin orada yayınlanması büyük prestij taşır. Üstelik bu dergilerin bilimin her dalından makale yayımladıklarını düşünürseniz, makelenizin kabul edilme şansının çok az olacağını tahmin edersiniz. İsterseniz gelin, biz makalemizi bizim çalışmalarımıza benzer konulara yer veren (burada hayali bir isim kullanıyorum), "The Ecological and Economical Dimensions of Table Behavior" (Masa Görgüsünün Ekolojik ve Ekonomik Boyutları) dergisine yollayalım.

Derginin editörü, makaleyi genellikle iki danışmana gönderir. Danışmanların, tam o konuda olmasa bile benzer konuda yayın yapmış, yani uzmanlaşmış kişiler olmaları gerekir. Örneğin, İngilizlerin pirinç pilavı yeme adetleri üzerine makale bastırmış bir akademisyen, tabii ki Türk-pilav ilişkilerini de değerlendirecek yeteneğe sahiptir; ama eğer öyle birisi bulunamazsa, o zaman bulgur yeme teknikleri üzerinde uzmanlaşmış bir profesöre başvurulur, ama çorba uzmanından kaçınılır. Danışmanların ikisi de "Bu çok şaheser bir makale, hemen basılsın" diye rapor verirse problem çıkmaz, ama bu kırk yılda bir rastlanan bir olaydır. İki hakem de makaleyi beğense bile; genellikle bazı değişiklikler önerirler. Örneğin, deneydeki kişilerin cinsiyetlerinin belirtilmediğine ve eğer kaşıkçı grupta kadın sayısı erkeklerden daha fazla ise, telef olan pirinç miktarının kaşıktan daha çok, kadınların erkeklere nazaran daha az pasaklı olmasından kaynaklanıyor olabileceğine dikkat çekebilirler. Diğer hakem, pirinç türünün makalede belirtilmediğini, baldo pirincinden yapılan pilavda tosya pirinciden yapılan pilava nazaran tanecikler birbirine daha çok yapışacağından yere düşme olasılığının da böylelikle azalacağını; aynı şekilde, pilavda kullanılan yağ miktarının ve çeşitinin makalede belirtilmediğini, iki kaşık tere yağla pişen pilav tanelerinin bir kaşık sıvı yağla pişen pilavdakilere nazaran çok daha kaygan olabileceği ve bu yüzden kaşık avantajını ön yargılı bir şekilde etkileyebileceğini iddia edebilir. Editör, bu eleştirileri hakemlerin adını çıkartarak yazara gönderip makalesinin reddedildiğini bildirebilir. O zaman yapılacak iş, hakemlerin önerilerini de gözönüne alarak makaleyi tekrar yazıp başka bir dergiye göndermektir. Ama eğer iki hakem de "düzeltilirse, basılabilir" kabilinden rapor verirlerse, editör yazara bu eleştirilere bir yanıt verme hakkını tanır. Araştırmacı, verdiği yanıtta kaşık grubundaki kadın sayısının erkek sayısından iki kişi daha fazla olduğunu, fakat bu ufak



farkın sonucu etkilemeyeceğini savunur. Ama diyelim, aynı grupta kadın sayısı, erkeklerin iki katı. İşte böyle durumlarda yazar kendi alanındaki yayınları izlemennin faydasını görür. Örneğin, Singapur'da yaşayan kadınların, yemek yerken en az erkekler kadar ağızlarını şapırdattıklarını kanıtlayan bir makaleyi birkaç gün önce bilimsel bir dergide okumuş olması, işine yarayacaktır. Eh, ağız şapırtdatmada kadınlar da erkekler kadar görgüsüz olabiliyorsa, diğer yemek adabında da büyük farklılıklar beklenemez. Editör savunmayı tekrar danışmanlara gönderebilir; ama genellikle bu aşamada basılıp basılmamasına kendisi karar verir.

Diyelim makale basıldı. İyi bir üniversitede hocalardan yılda iki makale istendiği için, yazar önemli bir engeli aşmış oldu. Ama rehavete kapılmaya gerek yok. Bir sonraki proje için araştırmacı iki yoldan birini seçer. Eğer çok yönlü biriyse, bir önceki projeyle pek ilişkisi olmayan bir bir çalışma başlatır. Örneğin, "Kadeh Tokuşturmada Bardakların Çıkardığı Ses Kalitesinin Ruhsal Etkileri." Ama maceracı birisi değilse, aynı bulvarda koşmaya devam eder. Örneğin, bu kez aynı çalışmayı bulgur pilavı kullanarak tekrarlayabilir. Veya, eğer ilk deney için gereğinden fazla pirinç satın almış ise, bu kez inşaat mühendisleri ve politikacıların pilav yeme teknikleri arasında fark olup olmadığını araştırabilir.

Tabii bu çalışmadan haberdar olan diğer biliminsanları, kervana katılmaya başlarlar. Evrimsel psikologlar çatal yerine kaşık kullanmanın "kalıtsal" olduğunu, yani genlerimizden kaynaklandığını, çevreciler çatal yerine kaşık kullanılırsa yemek kazalarının yüzde elli oranında azalacağını veya tahta kaşık imalatının eninde sonunda Amazon ormanlarını yok edeceğini iddia eden makaleler yayınlayabilir. İyi üniversitelerde edebiyatçılardan da yılda iki makale istenildiği için, kısa zamanda edebiyat dergilerinde Köroğlu'nun "Yiğit odur öz malını kazana /Yüz batman pirinci küçük kazana /Yedirin beylere ha ben gelince" veya Karacaoğlan'ın "Kalk gönül, gezelim helv`alayına / Ol helvalar da dişe kolayına / Her akşam de pirinç pilavına /Kahvaltıda ballı kaymak isterim" veya Mark Twain'in "Fikirler de yemek gibidir, kürekle değil kaşıkla yenmelidir" sözlerinin ne manaya geldiği hakkında yazılan makaleler birbirlerini izler.

Tabii her şey sanıldığı kadar güllük gülistanlık değildir. Bu arada "çatal ekolü" diyebileceğiniz bir grup akademisyenin de elleri, pardon, bilgisayar klavyeleri, boş durmaz. Bazı eleştiriler pek yabana atılacak cinsten olmayabilir. Örneğin, yemek bittikten sonra tabağın içinde kalan pirinç sayısı, masaya düşenden zaten çok daha fazla olduğu için kaşık avantajının o kadar önemli olmadığı ortaya atılabilir. Kaşık grubu, verdiği yanıtta tabak içinde pirinç kalmasının asıl nedeninin, çatalın anatomik yapısının, kaşığın aksine tabağı tamamiyle sıyırmaya müsait olmamasından kaynaklandığını vurgular.

Her neyse, yerimiz kısıtlı olduğu için burada keselim. "Bilimin sonu yok" sözünün artık ne anlama geldiğini ve şu anda neden piyasada 3 bine yakın bilim dergisi olduğunu herhalde anlamış oldunuz.



Satranç

Aybar Karaçay

ÇÖZÜMLER

Mayıs 2003 sayımızdaki kurguların çözümlerini veriyoruz. İlk kurgunun çözümü çok uzun olduğu için sadece ana varyant verilmiştir. Detaylı çözüm: www.biltek.tubitak.gov.tr/satranc/index.htm





Beraberlik *(Yakup Bayram ve Aybar Karaçay)*: **1.Ff4!!** [1.Şa8? b1V 2.Ff4'den sonra siyahın fili almayıp şahını kaçarak kazandığını gösteren çok uzun bir analiz var.] **1...Ff4 2.Şa8!! b1V 3.Ve8!! Ve8 4.b8F!! Vbb8 5.ab8V Vb8 6.Şb8 Şd5 7.Şb7 Fe3 8.a7 Fa7 9.Şa7=**

Kazanç *(Karaçay)* Figüratif "60": **1.Şf5!** [1.Şd4? Şb3 2.Fc5 Va1 3.Vb8 *(3.A2e4 b1V 4.Vb8 Şa2; 3.Fd1 Vd1 4.Ad1 Af3 5.Vf3 ef3 6.Ac3 f2)* 3...Şc2 4.Vc8 *(4.Vb6 b1V; 4.Vd6 b1V; 4.Vc7 Fb5)* 4...b1V *(4...Fb5; 4...Şc1)* 5.Vc6 Vb3 *(5...Şc1)* ; 1.Ad5? **A)** 1...Şb3 2.Ac3 Şc3 *(2...Ve7)* ; **B)** 1...Fd5 2.Şd4 Şb3 3.Fc5 Vc5 *(3...Va1)* 4.Şc5 c2; 1.Şf4? Şb3 *(1...Şc4)* 2.Şg5 Ve7 3.Vb8 b1V *(3...Vg7)* ; 1.A6e4? Fe4 2.Vf4 *(2.Vh4 c2 3.Vg5 Vc3 4.Fd4 Vc7 5.Şe4 Vh7 6.Ff5 Vb7 7.Şf4 Vc7 8.Fe5 Vc4)* **A)** 2...c2? 3.Ae4 c1V 4.Ad2 Şb5 5.Fe2 Şc6 6.Vf6 Şb7 7.a6 Şb8 8.Vd8 Vc8 9.a7 Şb7 10.a8V Va8 11.Vc7; **B)** 2...b1V 3.Vg5 Şb3 4.Fe6 *(4.Vg8 Şb2 5.Ae4)* 4...Şb2 5.Ae4 Vf8; **C)** 2...Şb3 3.Vg5 b1V *(3...Vb4 4.Ae4 b1V 5.Fe6 Şa3 6.Ad6 c2)* 4.Ae4 *(4.Fe6 Şb2 5.Ae4 Vf8; 4.Vg8 Şb2 5.Ae4 Ve7)* 4...Vb4 *(4...Vf8)* ; 1.Ad7? Şb3 *(1...Va2)*] **1...Şb3** [1...b1V 2.Vd6 Şb3 3.Vc6 *(3.Fc5 Vc5 4.Vc5 c2 5.Vc6 c1V)* **A)** 3...Af3 4.Fc5 Vaa1 5.a6 c2 6.Vd5 Şb2 7.Ff3 c1V 8.Ad1 Vd1 9.Fd1 Vd1 10.Fd4 Şa3 11.Fa1; **B)** 3...Ve1 4.Fc5 Vf2 5.Şg5 Vc1 6.a6 Vh1 7.Şg6 Vhh4 8.Fd7 Vf1 9.a7; **C)** 3...Vg1 4.Fc5 Vaa1 5.Vb5 Şc2 6.Fd1 Vgd1 7.Ad1 Af3 8.Ve2 Ad2 9.a6; **D)** 3...Vb4 4.Fc5 Vc4 *(4...Va5 5.Vd5 Şb2 6.Fa3 Şa3 7.Va5 c2 8.Vc3 Vb3 9.Va1 Va2 10.Vc1 Vb2 11.Vb2 Şb2 12.A6e4 Ae4 13.Ad3 Şb1 14.Şe4 a3 15.Fe6)* 5.Şg5 Vg1 6.A2e4; **E)** 3...Ah7 4.Fc5 Vaa1 5.Fd4 Af6 6.Fd1 Vd1 7.Ad1; **F)** 3...Af7 4.Fc5 **F1)** 4...Vaa2 5.Fd1 Şb2 6.Fb4 **F1a)** 6...Vc1 7.Ad5 Şb1 *(7...Ah6 8.Şg6)* 8.Ae4 Ah6 9.Şg5 Af7 10.Şf6; **F1b)** 6...Ah6 7.Şg6 Vf7 8.Şh6 Vc1 9.Vb6 Vc4 *(9...Şa2 10.Fg4)* 10.A6e4; **F1c)** 6...Ad6 7.Fd6 *(7.Vd6 Vc4 8.a6 c2 9.a7)* 7...c2 8.Fe5 Şc1 *(8...Şa3 9.Ad5 cd1A 10.Ad1 Vd2 11.A1c3)* 9.a6; **F2)** 4...Vc5 5.Vc5 c2 6.Ad5 Ve1 7.Ad1! Vf1 *(7...cd1V 8.Fd1 Vd1 9.Vb4 Şc2 10.Va4 Şc1 11.Vd1 Şd1 12.Ac3)* 8.Şg6 *(8.Şe6 Ag5 9.Şe7 Vf7 10.Şd8 Vg8 11.Şc7 Vf7 12.Şb6 Vg6 13.Şa7 Vf7 14.Şa6 Vf1 15.Şb7 Vf7 16.Ac7 Vc4 17.Vb6 Vb4 18.Vb4 Şb4 19.a6 c1V 20.a7 Af3 21.Ad5 Şc4 22.a8V Vd1 23.Va6 Şb3 24.Vb5 Şc2 25.Va4 Şc1 26.Ve4)* 8...Ae5 9.Şg5 **F2a)** 9...cd1V 10.Fd1 Vd1 11.Vb5 Şc2 12.Va4 Şd2 13.Vd1 Şd1 14.Şf5 Ac6 15.a6 Aa7 16.Şe4 Şc2 17.Şd4 Şb3 18.Şc5; **F2b)** 9...Af7 10.Şh5 **F2b1)** 10...Vh1 11.Şg6 Ae5 *(11...Vh6 12.Şf7 Vh7 13.Şf6 Vh4 14.Şe5 Vg5 15.Şd6 Vh6 16.Şc7 Vg7 17.Şb8 Ve5 18.Şa7 Vg7 19.Şa6 Vg6 20.Ab6)* 12.Şg5 cd1A 13.Fd1 Vd1 14.Vb4 Şc2 15.Va4; **F2b2)** 10...cd1V 11.Vb4 Şc2 12.Va4 Şd2 13.Vd1 Vd1 14.Fd1 Ad6 15.a6; **F2b3)** 10...Vh3 11.Fh3 cd1V 12.Fg4 Vd2 13.Fe6; **F2c)** 9...cd1A 10.Vb4 Şa2 11.Va4 Şb2 12.Vd4; **G)** 3...Vf1 4.Şg5 Vf2 5.Fc5 *(5.Vc3 Şc3 6.Ae4 Şb4 7.Af2)* 5...Va1 *(5...Vc1 6.Ae4)* **G1)** 6.a6 Vh1 7.Fd4 *(7.Şg6)* 7...Vhh4 8.Şg6 Vd2 9.a7; **G2)** 6.Fd4 Vae1 7.a6 Vfe3 8.Fe3 Ve3 9.Şg6 c2 10.Fe6 Şb2 11.Va4 Vg3 12.Ag4 Vd3 *(12...Va3 13.Va3 Şa3 14.a7 c1V 15.a8V Şb4 16.Vb7 Şa5 17.Va7 Şb4 18.Vb6 Şc3 19.Vc5 Şb2 20.Vc1 Şc1 21.Şf5; 12...c1V 13.Va2 Şc3 14.Vb3)* 13.Va2 *(13.a7 e3 14.Ff5 Vd6 15.Af6 Vg3 16.Şf7 Vc7 17.Ad7)* 13...Şc3 14.Va5 Şb2 15.Vb6 Şc3 16.a7 e3 *(16...c1V 17.a8V)* 17.Ff5; **G3)** 6.Ae4 6...Vg2 *(6...Vfa2 7.Fe6; 6...Vh2 7.Fd4 Vb8 8.Ac5 Şb2 9.Aa4)* 7.Fd4 *(7.a6)* 7...Şa3 8.Vc4; 1...c2 2.Şg5 *(2.Vd6 Şb3 3.Vc6 c1V 4.Vd5 Şb4 5.a6)* 2...c1V 3.Vd6 Şb3 4.Fe6 Şc2 5.Va3 b1V 6.Vc5 Şd2 7.Fc4] **2.Vc7!** [2.Fd1? c2 3.Fc2 Şc2 4.Vc7 Vc3 5.Fd4 *(5.Ad1 Şd1 6.Fd4 Vc2 7.Fb2 Af3 8.Vb6 Şe2)* 5...Fd7 6.Vd7 Va5; 2.Şg5? Ve7 *(2...b1V)*] **2...Af3** [2...b1V 3.Vc6 **A)** 3...Vf1 4.Şg5 Vf2 5.Fc5 *(5.Vc3 Şc3 6.Ae4 Şc4 7.Af2 Vb2)* 5...Va1 6.Ae4; **B)** 3...Af3 4.Fc5 Vaa2 5.A6e4 Şb2 6.Ff3 Vf7 7.Şg5 Vf3 8.Vb5 Şa1 9.Va4 Va2 10.Va2 Şa2 11.Ac3 Şb3 12.Afe4; 2...c2 3.Vc6 *(3.Şg5 Vb4)* **A)** 3...c1V 4.Vd5 Şc2 *(4...Şb4 5.a6 Vac3 6.Fa5)* 5.Fd1 Şb1 6.Şg5 Şa1 7.Vd4 *(7.A2e4; 7.Şg6; 7.A6e4)* 7...Vcc3 8.A2e4 Vd4 *(8...Vcb4 9.a6 Vb5 10.Ad5)* 9.Fd4 Vb4 10.Ac5 **A1)** 10...a3 11.a6 Şa2 *(11...Va5 12.Fc2 Şa2 13.Afe4 Vd8 14.Ff6)* **A1a)** 12.Ad5 Va5 *(12...b1V 13.Ab4 Vb4 14.Fe2)* 13.Ac3 Şa1 14.Fc2; **A1b)** 12.Ff3 12...Va5 13.Fe4 Vc7 14.Aa4 Vg3 *(14...Şb3 15.a7 a2 16.Fd5 Şc2 17.Fa2 Va5 18.Fd5 b1V 19.a8V)* 15.Ag4 Vc7 16.Ac3 Şb3 17.a7; **A2)** 10...Şa2 ; **B)** 3...Vb4 ; 2...Vb4 **A)** 3.Vc6 c2 4.Şg5 *(4.Ad5 Vc4 5.Vc4 Şc4 6.a6 c1V 7.a7 b1V 8.a8V; 4.Vd5 Vc4)* ; **B)** 3.Şg5 Vb5; **C)** 3.Fd1 3...Şa2 4.Vc6 b1V 5.Vd5 Şa1 6.Şg5 V1b2 7.A2e4; 2...Şa2 3.Vc6 b1V 4.Şg5] **3.Vc6** [3.A2e4 Fe4 4.Ae4 Vf8 5.Şg6 Vg8 *(5...Ve8 6.Şg7)* 6.Şf6 Vh8] **3...b1V 4.Fc5 Vaa1 5.A6e4 Ad2** [5...Ae1 6.Vb5 Şa2 7.Va4 Şb2 8.Ad1 Vd1 9.Fd1] **6.Şf4 Ae4** [6...Şc2 7.Ff5] **7.Vb7 Şa2** [7...Şc2 8.Ve4 Şb2 9.Ad3; 7...Şc4 8.Fe6 Şc5 9.Ad3 Vd3 10.Vb6] **8.Fe6 Vb3 9.Ve4**

Kazanç *(Karaçay)* Figüratif "LX": **1.Vf8!** *(d7 karesindeki piyade olmasa beyaz 1.Ke5 ile de kazanabilirdi.)* **1...Af8** [1...Af6 2.Ahf4 Kf4 3.Af4 Af8 4.h8V Ke6 5.Ae6 A8h7 6.Ff6 Af6 7.Vh3 Şe5 8.Vh2 Şe4 9.Vf4 Şd3 10.Fc4 Şc2 11.Ad4 Şd1 12.Fb3 Şe1 13.Ve3 Şf1 14.Ve2 Şg1 15.Af3 Şh1 16.Vh2] **2.Ke5 Şg6 3.h8V Ac3** [3...Ac5 4.Şa3 Ad3 5.Vh5 Şg7 6.Kg5] **4.Şa3 Ae6** [4...d5 5.Vf8 Ab5 6.Şa2 Kg2 7.Şb1; 4...Ab1 5.Şa2 Ae6 *(5...Ac3 6.Şb2)* 6.Vh5 Şf6 7.Vg4; 4...Ke6 5.Adf4 Kf4 6.Af4 Şf7 7.Kf5 Şe7 8.Vf8] **5.Ahf4 Kf4** [5...Şf7 6.Kf5 *(6.Vh5 Şe7 7.Vg4)* 6...Şe7 7.Vf6 Şe8 8.Fe6 *(8.Vc3 Şd8 9.Ae6)* 8...Ab5 9.Şa2 Ac3 10.Vc3] **6.Af4 Af4** [6...Şf7 7.Kf5 Şe7 8.Ag6 Şd6 9.Vc3] **7.Vg8 Şh6 8.Vg5 Şh7 9.Ke7 Şh8 10.Vg7**

4 Hamlede Mat *(Karaçay)* Figüratif "TK": **1.Şc7! Kd4** [1...f4 2.Ad7 Fd7 3.Vd6 Şf5 4.Vd5 *(4.Vf6)* ; 1...fg4 2.Ad7 Fd7 3.Vd6 Şf5 4.Vf6 *(4.Kf6)*] **2.Fd4 Ad4 3.Ad7 Şd5** [3...Fd7 4.Vd6] **4.Ac3**

5 Hamlede Mat *(Karaçay)*: **1.Fh2!! Af4** [1...Ac3 2.dc3 Şf3 3.Kd4 **A)** 3...Şf2 4.Kd2 Şf1 5.Fb5 *(5.Fg2)* ; **B)** 3...Şe2 4.Fg2 Şf2 5.Kd2; 1...Ag3 2.Ae1! Şf4 3.Kh5! Şg4 4.Af6 Şf4 5.Ag2 *(5.Ad3)* ; 1...Ac1 **A)** 2.Ae1 **A1)** 2...Ad3 3.Şc4 Ab2 **A1a)** 4.Şb5 Ad1 5.Af6 *(5.Ac5)* ; **A1b)** 4.Şb3 Ad1 5.Af6 *(5.Ac5)* ; **A2)** 2...Ab3 3.Şb4! Ad2 4.Ke5 Şd4 5.Fg1; **B)** 2.Af6 2...Şf3 3.Ke5 Şf2 4.Ag4 Şf1 5.Ke1; 1...Şf3 2.Ke5 Şf2 3.Af6 Ac1 4.Ag4 Şf1 5.Ke1] **2.Ad4!! Ad5** [2...Şd3 3.Ff4 Şe4 **A)** 4.Kg5 Şd3 *(4...Şf4 5.Ae6)* 5.Ae5 *(5.Kg3)* ; **B)** 4.Kf5 4...Şd3 5.Ae5] **3.Fb5!! Af4 4.Şc4!! Ad3** [4...Ad5 5.Ac5] **5.Fc6** [5.Af6]

10 Hamlede Mat *(Bayram)*: **1.Fh4!!** [1.Şd7? Şd5 2.Fa5 Şc5 3.Şc7 Şd5 4.Fb4 a5 5.Fc3 Şc5 6.f3 Şd5 7.d3 ed3 8.e4 Şc5 9.Fa5 Şd4 10.Fd2 Şc5 11.Fe3] **1...Şd5 2.Fg3 Şc5 3.Fh2 Şd5 4.Fg1 Şc5 5.f3! Şd5 6.d3! Şc5 7.Ff2! Şd5 8.fe4 Şc5 9.d4 ed4 10.ed4**

4 Hamlede Mat *(Bayram)*: **1.Şg6!! Şd6** [1...Şd4 2.Şg5 Şe5 3.Kc6; 1...Şf4 2.Ae2 Şg4 3.Kc4] **2.Şf6! Şd7 3.Ae6 Şd6** [3...Şe8 4.Fc6] **4.Kd3**

6 Hamlede Mat *(Bayram ve Karaçay)*: **1.Fa1!! cb5 2.Kd4 Şc2 3.Ad2 Şc1** [3...Şd1 4.Kd3 Şc1 *(4...Şc2 5.Şe2 Şc1 6.Kc3)* 5.Şe1 *(5.Şe2 Şc2 6.Kc3)* 5...Şc2 6.Kc3] **4.Şe2 Şc2 5.Kd3 Şc1 6.Kc3**



Emrehan Halıcı
e-posta: emrehan@halici.com.tr



Kübü Boyamak

Her yüzünü farklı bir renkte boyamak istediğiniz bir kübünüz ve 6 renk boyanız var.
Bu kübü kaç farklı biçimde boyayabilirsiniz?

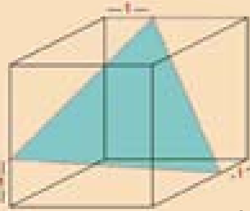
(Boyanmış bir kübün farklı sayılabilmesi için ne şekilde döndürülürse döndürülsün başka bir küple aynı olmaması gerekir.)

4 Uğurlu Sayı

Dört arkadaşın dört farklı uğurlu sayısı vardır. Toplamları 12 olan bu sayıları A,B,C,D olarak adlandırırsak;

- A, C'den büyüktür.
- B ve C'nin toplamı A'dan büyüktür.
- C ve D'nin toplamı A ve B'nin toplamından büyüktür.

Sayıları bulunuz.



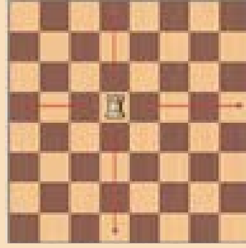
Küpteki Üçgen

Kenarları 3 birim olan bir kübün içinde mavi renkle gösterilmiş olan üçgen oluşturulmuştur. Köşeleri kübün kenarlarından 1 birim uzaklıkta olan bu üçgenin alanını bulunuz.

5 Yüzlü Zar

Yüzlerinde 1'den 5'e kadar sayıların bulunduğu 5 yüzlü bir zarınız var. Arkadaşınızla bir oyun oynuyorsunuz. Sırayla zarı atacaksınız. Oyunu sizin kazanmanız için zarı attığınızda 4 veya 5 gelmesi gerekiyor. Bu gerçekleşmediği takdirde sıra arkadaşınıza geçecek. Onun kazanması için ise zarı attığında 1,2 veya 3 gelmesi gerekiyor. Taraflardan biri kazanıncaya kadar oyun bu biçimde sırayla devam edecek. Oyuna ilk siz başladığınıza göre her ikinizin de kazanma olasılığını hesaplayınız.

Kaleler



Standart bir satranç tahtasına olabildiğince çok sayıda kale yerleştirmenizi istiyoruz. Koşulumuz, hiçbir kalenin başka bir kaleyi tehdit etmemesi.

Bu işlem en fazla kaç kale ile ve kaç farklı biçimde gerçekleştirilebilir?

(Bilndiği gibi, kale bulunduğu kare ile aynı sırada veya aynı kolonda olan herhangi bir kareye gidebilir. Kalenin gidebileceği karede bir taş varsa, onu tehdit ediyor demektir.)

15 Sayı

1'den 15'e kadar olan sayıları;

a) 2 gruba
b) 3 gruba
c) 4 gruba
d) 5 gruba

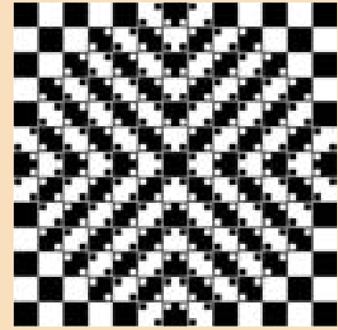
öyle ayırın ki, her gruptaki sayıların toplamı aynı olsun.

Karedeki Altıgen



ABCD, alanı 1'e eşit olan bir karedir. Bu kareden sol üst ve sağ alt köşelerin çıkarılmasıyla kenarları aynı uzunlukta olan bir altıgen elde edilmiştir (sarı şekil). KLMN dikdörtgeninin alanını bulunuz.

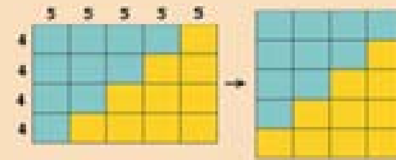
Göz Aldanması



Yatay ve dikey çizgiler birbirlerine paralel mi değil mi?

Geçen Ayın Çözümleri

Dörtgenden Kareye
Dörtgen ilk şekildeki mavi ve sarı renkli iki parçaya ayırılıp, ikinci şekildeki gibi birleştirilir ve kare elde edilir.



Kare Sayıların Farkı
X, 4' e kalansız bölünüyorsa X=4p olararak ifade edilebilir.
$(p+1)^2 – (p-1)^2 = 4p = X$
İki kare sayının farkından X elde edilmiş oldu.

Yürüyen Merdiven
100 basamaklıdır. Sonuca karışık denklemlerle ulkaşılabilir. Kısa bir çözüm ise aşağıda verilmektedir:
Arkadaşınız çıkma işini tamamladığı an 75 basamağa basmıştır. Siz onun üçte biri hızına sahip olduğunuz için 25 basamağa basmış durumdasınız ve merdivenin tam ortasındasınız (çünkü toplam 50 basamakta üst kata çıktığınız veriliyor). Ve tam o an aranızdaki basamak sayısı 50'dir (75 -25). Yürüyen merdivenin ortasındayken yukarıya 50 basamak uzaklıktaysanız, başlangıçtan da 50 basamak uzaklıktasınız demektir. Demek ki yürüyen merdiven 100 basamaklıdır.

İnce Yıldız



Dikdörtgen Prizma
Boyutlar 3, 5 ve 61 birimdir.

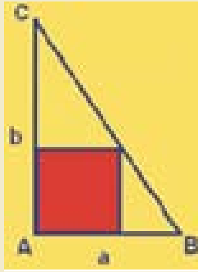
Altı Tamsayı (3)
Birinci grup: 1, 54, 69
İkinci grup: 18, 45, 73

1 Ocak
İkinci yarıya daha çok denk gelir. Takvimler 400 yılda bir kendisini tekrar eder. 400 yıl dikkate alındığında 1 Ocak günü 172 kez ikinci yarıya, 171 kez ilk yarıya denk gelir. (Perşembe'ye ise 57 kez).



Engin Toktaş
matematik_kulesi@yahoo.com

Tozlu Yapraklardan Bir Soru



Her ne kadar matematiksel sorular ve cevaplar gün geçtikçe daha çok karmaşıklaşsa da eski zamanların sorulara basit ama dahice yaklaşımları bizi bugün bile etkilemeye devam ediyor. Sorumuz 263 yılında Liu Hui tarafından "Hai Tao Suan-Ching" (Denizde Klasik Aritmetik Adası) adlı kitapta sorulmuştur. Dik kenarları a ve b olan bir dik üçgenin dik açılı köşesinden hipotenüse değmek üzere çizilen karenin alanı nedir? Cevabı Liu Hui gibi geometrik yoldan düşünmek, soruyu daha çok sevmenizi sağlayabilir.

Yeni Yıla Merhaba

2003 yılını bitirip 2004 yılına girmemiz nedeniyle yeni yılınızı güzel bir soruyla kutlamak istedik. Yeni yılın verdiği enerjiyi kullanarak $(20032004!)^2$ sayısının mı yoksa $(20032004)^{20032004}$ sayısının mı daha büyük olduğunu bulabilir misiniz?

Gizli Sayılar

Elimizde n adet, sıfırdan farklı sayıların oluşturduğu bir grup olsun. Sayılarımızın sizin de hoşunuza gidecek ilginç bir özelliği var: sayılardan her biri, gruptaki diğer sayıların toplamının yarısına eşit. Bu durumda gruptaki sayıların kaç tane ve hangileri olduğunu bulabilir misiniz? (Eğer a_1'den a_n'e kadar olan sayılar için denklemler kurup çözerseniz sorunun çözümünü daha kolay görebilirsiniz.)

Hangisi Fazla?

Elimizde 1'den 100'e kadar olan sayıların faktoriyellerinin çarpımı var:

$$1!\ .\ 2!\ .\ 3!\ ...\ 99!\ .\ 100!$$

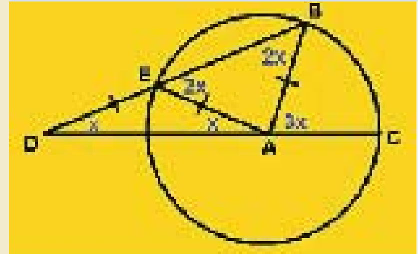
Bu yüz faktoriyelden sizce hangisini atalım ki geride kalan 99 faktoriyelin çarpımı bir sayının karesi olsun?

Matematiğin Şaşırtan Yüzü

Açıyı Üçe Bölmek

"Sadece bir pergel ve işaretlenmemiş bir cetvel (düz bir çubuk) yardımıyla verilen bir açıyı üçe bölebilir misiniz?"

Sadeliğinde matematiğin o muhteşem büyüsünü gizleyen bu soru, yaklaşık 2000 yıl boyunca matematikçilerin bir türlü çözemediği esrarını korudu. Zaman içinde çözüm için birçok yöntem önerildiyse de hiçbiri çürütülmekten kurtulamadı. Bu yöntemlerin en ilginçlerinden biri Arşimet'e aittir. Örneğin BAC açısını üçe bölmek istiyoruz. A noktasını merkez alan bir çember çizelim. Daha sonra şekildeki gibi öyle bir BED doğru parçası çizelim ki D noktası AC'nin uzantısında olsun ve DE'nin uzunluğu çemberin yarıçapına eşit olsun. Böylece şekilde gösterilen açıları elde etmiş oluruz. Görüldüğü gibi AED açısı bölmek istediğimiz açının üçte biridir. Buraya kadar her şey çok güzel gözükse de aslında ciddi bir sorunumuz var. Sadece pergel ve işaretlenmemiş cetvelle bu şekli çizmek imkansızdır. İki şartı aynı anda sağlamak istiyoruz: 1) BED doğru parçasında D noktası AC doğrultusunda olsun 2) ED'nin uzunluğu çemberin yarıçapına eşit olsun. Baştan belirttiğimiz, cetvel üzerine işaret koyma yasağına uyarak tam tamına bu çizimi ancak sonsuz deneme sonunda elde edebiliriz. Her seferinde daha iyi bir sonuç elde etsek de kesin sonuca hiçbir zaman ulaşamayız. Yaşadığımız aynı sorunla, verilen bir çemberin alanına eşit alanlı bir kare çizmek istediğimizde de karşılaşıyoruz. Neyse ki ünlü matematikçi Galois bu noktada imdada yetişerek verilen şartlarda böyle bir çizimin yapılamayacağını ispatladı ve matematikçileri yıllarca uğraştıran büyük bir dertten kurtardı.



Belki bu soruda yetersiz kaldılar ama cetvel ve pergel birlikteliğinin inanılmaz başarıları, matematikten zevk alan herkesi büyülemeye tabi ki devam edecek.

Geçen Ayın Çözümleri

En Küçük Değer :

1998 tane ardışık sayıdan oluşan bir sayı dizimiz olduğunu düşünelim. Bu dizideki en küçük iki sayını toplamı dizideki herhangi bir sayıya eşit değilse, soruda istenen sağlanmış olur. Bu kurala uyan en küçük dizi : 1997, 1998, 1999, ..., 3994'dür. Acaba aradığımız dizi bu mu? Şimdi, varsayalım ki en büyük elemanı A< 3994 olan ve istenilen kurala uyan başka bir dizi olsun. A sayısına kadar olan tüm sayılar (1, A-1), (2, A-2),... şeklinde ve toplamları A'yı verecek biçimde ikişerli gruplayabiliriz. Bu grupların sayısı en fazla 3994/2 - 1=1996 tanedir. Oysa bizim A sayısına kadar 1997 tane sayı seçmemiz gerekiyor. Bu durumda en az 2 sayı ayrı grupta olur ve toplamları A'ya eşit olur. Böylece biz de çelişkiyi yakalamış oluruz.

Paralelkenarda Bilinmeyenler :

AD doğru parçasının üstüne aynı paralelkenardan bir tane daha koyalım ve köşelerini şekildeki gibi adlandıralım. Bu durumda –M'AD = 20° ve ∠M'DA = 50° olur. Dikkat ederseniz ∠M'AM + ∠MDM' = 180° 'dir. Bir dörtgenin karşılıklı açıları toplamı 180° olursa bu dörtgenin dört köşesinden de geçecek bir çember çizilebilir. Çemberde aynı yayı gören ∠MAD ve ∠MM'D açıları birbirine eşittir ve değerleri 40°dir. M'KD üçgenini düşündüğümüzde M'KD açısı 90°ye eşit olur. Çizdiğimiz M'M doğru parçası AB kenarına paralel olduğuna göre M'KD açısını kullanarak paralelkenarın tüm iç açılarının 90° olduğunu söyleyebiliriz. Yani şeklimiz aslında bir dikdörtgendir.

Fibonacci'ye veda :

Ardışık iki Fibonacci sayılarının değerlerini incelediğimizde en küçük değerin $f_3/f_2 = 3/2 = 1,5$ ve en büyük değerin $f_4/f_3 = 5/3 = 1,66666....<1,7$ olduğunu görürüz. Diğer tüm oranlar 1,5 ve 1,7 arasındadır ve meşhur "altın oran" sayısına yani $(1 + \sqrt{5})/2$ 'ye yakınsar. Şimdi f_k, m basamaklı $(m \geq 2)$ en küçük Fibonacci sayısı olsun. Öyleyse $f_k \geq 10^{m-1}$ dir ve ilk baştaki bilgimize göre $f_{k+1} \geq 1,5\ f_k$ olur. Diğer terimler:

$f_{k+2} = f_{k+1} + f_k \geq (1,5 + 1)\ f_k$

$f_{k+3} \geq (1,5 + 2,5\ )f_k = 4f_k$

$f_{k+4} \geq (4 + 2,5)f_k = 6,5f_k$ olur.

Ancak f_{k+5} i hesapladığımızda $f_{k+5} \geq 10,5\ f_k > 10^m$ çıkar ve f_{k+5} en az m+1 basamaklı olur. Sonuç olarak 5'ten fazla m basamaklı Fibonacci sayısı yoktur.

Aynı şekilde $f_{k-1} < 10^{m-1}$ ve $f_k < 1,7\ f_{k-1}$ özelliklerini kullanarak m basamaklı Fibonacci sayılarını hesaplarsak $f_{k+3} < 7,1f_{k-1} < 10^m$ olduğunu buluruz ki bu da 4'ten az m basamaklı Fibonacci sayısının olmayacağını gösterir.

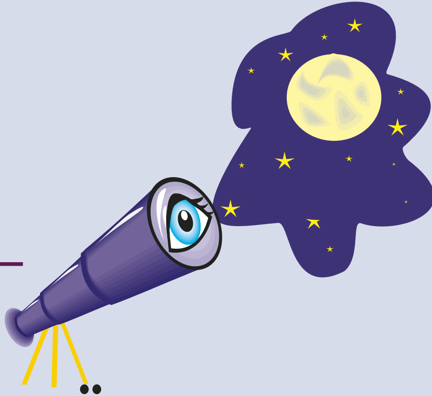
Üç aceleci arkadaş :

İki bisikletle ve yaya olarak ayrı ayrı 30'ar km gidilebileceğine göre yolculuğun toplam süresi 1 + 1,5 + 5 = 7,5 saat olur. Bu durumda varış süresi en az 7,5/3 = 2,5 saattir. En az sürede varabilmek için üç arkadaşın B şehrine aynı anda varmaları gerekiyor. Bunu ispatlarsak soruyu da çözmüş oluruz. Birinci kişinin ilk x km'yi yürüyerek, geri kalan (30-x) km'yi yarış bisikletiyle, ikinci kişinin ilk y km'yi yarış bisikletiyle, geri kalan (30-y) km'yi yürüyerek, üçüncü kişinin ilk x km'yi yarış bisikletiyle, daha sonraki (y-x) km'yi yürüyerek ve geri kalan (30-y) km'yi de dağ bisikletiyle gittiğini düşünelim. Üçünün de 2,5 saatte vardığını kabul ettiğimizde, denklemlerinin çözümü sonunda x = 45/4 km y = 150/7 km çıkar. Bulduğumuz x ve y değerlerine göre denerseniz üç arkadaşın da aynı anda B şehrine vardığını ve yolculuğun 2,5 saat sürdüğünü göreceksiniz.

Matematik Yayınları...

Dost Kitabevi tarafından yayınlanan Alfred Renyi'nin "Matematik Üzerine Diyaloglar" kitabı matematiği felsefik olarak sorgulaması nedeniyle dikkat çekiyor. Yazar aslında birçoğumuzun aklını kurcalayan matematiğin nasıl bir bilim olduğu sorusunu Sokrates, Galilei gibi ünlülerin ağızlarından sizlerin de katılacağı bir tartışmaya açıyor.





Gökyüzü

Alp Akoğlu

Avcı, Üçgen ve W

Kış gelince, gökyüzünün en görkemli takımyıldızı olan Orion (Avcı) gökyüzünde belirir. Takımyıldız, parlak yıldızları ve belirgin biçimiyle hemen dikkat çeker. Bu nedenle, gökyüzüne ara sıra da olsa bakan herkes bu takımyıldızı görmüştür. Ocak ayında, hava karardıktan hemen sonra, güneydoğu ufku üzerine baktığınızda, Avcı'nın bel kemerini simgeleyen sıralı üç yıldızı dikey doğrultuda görebilirsiniz. Üçlünün soluna kalan iki parlak yıldız Avcı'nın omuzlarını, sağında kalan iki parlak yıldız da dizlerini simgeler. İlerleyen saatlerde, takımyıldız iyice yükseldiğinde, yıldızların yönü değişecek ve Avcı dik duruma gelecektir. Avcı'nın kılıcını oluşturan yıldızlar ve bu yıldızları çevreleyen Orion Bulutsusu (M42), uygun koşullarda çıplak gözle rahatça görülebilir. Yunan Mitolojisine göre, yıldızların çevresinde görülen bu silik parlama, kılıcın parlaklığıdır. Orion Bulutsusu bir dürbünün görüş alanını tümüyle doldurur. Bulutsuya bir teleskopla bakarsanız, merkezinde yer alan ve dört parlak yıldızdan oluşan, bulutsunun parlamasını sağlayan "Trapez" yıldızlarını görebilirsiniz. Ancak, bir teleskop, bulutsunun tümünü değil, yalnızca bir bölümünü gösterir.

Orion'un doğusunda yer alan iki parlak yıldız, Akyıldız (Sirius) ve Procyon'dur. Tüm gökyüzünün en parlak yıldızı olan Akyıldız ve Orion'un yıldızları, kış gökyüzündeki en parlak yıldızlardır. Akyıldız, Procyon ve Orion'daki kırmızı dev Betelgeuse, "Kış Üçgeni" olarak bilinen eşkenar üçgeni oluşturur. Bu şekil son derece belirgin olduğu için kış boyunca gökyüzünde kolayca bulunabilir. Bu üçgeni oluşturan yıldızlara Rigel ve Aldebaran'ı da ekleyince, dev bir W şekli oluşur.

Gezegenler

Venüs, günbatımından sonra, kendini ilk gösteren gezegen. Bir süredir akşam gökyüzünde yer alan gezegen, her geçen gün biraz daha yükseliyor. –4 kadir parlaklıktaki Venüs, ayın başında 19:15'e kadar gözlenebilirken, ay sonunda 20:20'ye kadar gökyüzünde yer alacak. Venüs'ü gözlemek için, akşam Güneş battıktan bir süre sonra, güneybatı ufku üzerine bakmak gerekiyor.

Satürn, hava karardığında doğu ufku üzerinde bulunuyor. İkizler Takımyıldızı'nda yer alan gezegen, 31 Aralık 2003'de karşıkonumdan geçtiğinden, Ocak ayında, bu yılın en yakın ve parlak durumunda. –0,4 kadirle parlayan gezegen, Akyıldız (Sirius) dışındaki tüm yıldızlardan parlak. Satürn, halkalarının bizim bakış doğrultumuza göre en büyük açıyı yapması nedeniyle teleskoplu gözlemciler için de çok iyi bir hedef oluşturuyor.



Orion (Avcı) Takımyıldızı


M42, Orion Bulutsusu

Mars, bir süre önceki görkemini kaybettiği halde, akşamın ilk saatlerinde gözlem için iyi konumda bulunuyor. Gezegen, hava karardığında güney yönünde yer alıyor ve turuncu rengiyle, bu bölgede ilk dikkati çeken gökcismi olma özeliğini koruyor. Mars'ın parlaklığı 1 kadir civarında.

Jüpiter, Aslan Takımyıldızı'nda yer alıyor ve Satürn'ü yaklaşık 2,5 saat arayla izliyor. Ayın başında 10:30'da doğan gezegen, ay sonunda 8:30'da ufukta beliriyor. Yaklaşık –2,2 kadir parlaklıktaki gezegen, Ay'dan sonra gece gökyüzünün en parlak gökcismi. Çünkü, Jüpiter doğduğunda, ondan daha parlak olan Venüs batmış oluyor.

Merkür, ay boyunca sabah gökyüzünde yer alıyor. Gezegen, ayın başlarında ve sonlarında Güneş'e yakın görünür konumda olduğundan gözlenemeyecek. Merkür, ayın ortalarında en büyük uzanımda olacak ve bu sırada güneş doğmadan önce kısa bir süre için gözlenebilecek.

Ay, 7 Ocak'ta dolunay, 15 Ocak'ta sondördün, 21 Ocak'ta yeniay, 28 Ocak'ta ilkdördün evrelerinden geçecek.



1 Ocak saat 22:00; 15 Ocak saat 21:00; 31 Ocak 20:00'de gökyüzünün genel görünüşü

Forum

Gülgûn Akbaba

Doğulu Kadın ve Bilim Ütopyası



Toplumsal, ekonomik ve siyasal arenada kadınlarla erkeklerin eşit fırsat ve başarı elde etmelerini engelleyen tek şey toplumsal gelenekler. Toplum kadınların ikinci sınıf olduğunu varsayan yasa ve önyargılarla dolu. Bu varsayımlarınsa hiçbir dayanağı yok.

Bizler toplumu istediğimiz gibi şekillendirme yeteneğine sahip kültürel varlıklar olduğumuz için, ilerlemede tek adil yol, kadınlarla erkeklerin toplumsal, ekonomik alanda eşit olacağını kabul etmek. Toplumsal gelenekler çok derinlere kök saldığından, kadın hakları hareketleri bu geleneklerin etkilerini ortadan kaldırarak yerine adalete dayalı değer yargıları koyabilmek için çalışmalı.

Bilimi meslek olarak seçmeye niyetli olan genç bayanlar ebeveynlerinin, hatta eski fikirli öğretmenlerinin endişeli ve temkinli tutumlarına karşı savunma yaparken dikkatli olmalı; eğer benim inandığım gibi, bilimsel araştırma sağduyunun en güçlü şekliyse, bilim yapmada herhangi önemli bir farklılık olmaması, Descartes'in 'insanların sahip olduğu yetiler içinde en hakça dağıtılmış olan şey sağduyudur' deyimini destekliyor demektir!

Doğuda özellikle kırsal kesimde kız kardeşlerimiz belki sabahın 5 inde pamuk tarlalarında çalışmak zorundalar! Belki manevi düşünceler ve özellikle de maddi yetersizlik sonucunda okula gidemiyorlar, ama bölgede halk eğitim ve kursların sayısı artırarak onların da evlerinde ya da köylerinde çalışabilecekleri meslekler edindirebiliriz!

Unutmayalım ışık doğudan yükselir...

Barış Gümüşbaş/Dicle Üniv. Batman

Yaralıyız, Ama...

Yaklaşık bin yıllık bir "yarayı" birkaç sözcükle anlatmak olanak dışı. Bizim dilimizdeki "yara" bin yıl önce açılmış, sonraki süreç içersinde iyileştirilmesi gerekirken tersi yapılmış, "yara" daha da derinleşmiş, derinleştirilmiş. Bu koskoca bin yıl içersinde yalnız iki kişi bu "yarayı" sağaltmak (tedavi) için girişimde bulunmuş. İlki, Karamanoğlu Memed Bey ; "bu ülkede Türkçe konuşulacak diye buyruk vermiş", ikincisi, "gerçek, tam bağımsızlığın salt ekonomik, siyasal konulara değil, "dil" konusuna da bağlı olduğunu gören, bunu konuşmalarında da dile getirerek toplumu "uyanık" olmaya çağıran Büyük Önder Atatürk.

Kızılderili Önderi Jeronimo'nun ; "biz doğayı torunlarımızdan "ödünç" aldık" öz deyişi "dil" konusu için de geçerli. Bizler de "dilimizi" bizden sonra gelecek olan kuşaklardan (torunlarımızdan) "ödünç", "borç" aldık. Borç, daha da borçlanarak değil, çalışıp üreterek ödenir. Bugün, ozon yuvarındaki delikten, toprak yitiminden (erozyon), çevre kirlenmesinden, gürültü kirlenmesinden söz edilmesi çok sevindirici gelişmeler. Ancak, ne üzücüdür ki, kimse "dil kirlenmesinden" söz etmek istemiyor. "Kamus-ı türki"nin yazarı Şemsettin Sami, özetle ; "dilimizdeki sözcüklerin yüzde sekseninin kullanılmayan sözcükler olduğunu eleştirirken, dilimiz "Türk dilidir" der. Ayrıca, özbeöz binlerce Türkçe sözcüğü bırakıp başka dillere el açarak Türkçe'nin adeta "diller türlüsü" durumuna geçmesinin, bir gelişme değil, tersine "gerileme" olduğunu vurgular". Batılı bir bilge de "Dil kişinin evi, ulusun yurdudur" diyerek çok güzel bir saptamada bulunur. Emekli olmuş bir batılı asker ; "Bir ulusu yok etmek isteseydim işe "dilinden" başlardım" diyerek dilin ne ölçüde önemli olduğunu çarpıcı biçimde vurgular.

Şimdi biraz da dilimizdeki yabancı sözcüklerden söz etmek istiyorum. "Şiddetli lodos sebebiyle vapur seferleri iptal edilmiştir" tümcesinde yedi sözcük var. Bu yedi sözcüğün yalnızca biri Türkçe ki, bu tümce, kış aylarında neredeyse tüm Türk televizyonlarında, hava durumu haberlerinde kullanılmakta. Kullandığımız yedi günün adlarının yedisi de Türkçe değil. On iki ay adının yalnızca üçü Türkçe. İşin daha da "acı" yanı, dilimizde kullanılan yad (yabancı) sözcüklerin "gerçek anlamlarının" bilinmemesi. Sözgelimi, tiyo ya da tüyo denen sözcüğün "ipucu", "bilgi" ile kesinlikle ilgisi yok, kendi dilinde "boru" demek, başka bir "boru" sözcüğü de dilimizde "korna" olarak bilinmekte. Daha başka "boru" sözcüğü de "tulumba" olarak bilinmekte. Matrak kendi dilinde "sopa", "değnek"; zırva, bildiğimiz anlamda zırva olmayıp, kendi dilinde "altın ayak"; kerata "boynuzlu"; beygir "yük tutan"; gerdek "yuvarlak çadır"; bedava "aşk rüzgârı", "sevi yeli", "sevgi yeli"; kokteyl "horoz kuyruğu"; nevresim, kırma bir sözcük olup, örtüyle bir ilgisi olmayıp, "yeni moda", "yeni akım" demek. Dahası, moruk "sakal"; cellat, asan, kesen değil, "kırbaçlayan"; epçe "küçük el", "elcik"; pusula "küçük kutu"; kevgir "köpüktutan"; iskelet kendi dilinde "kurumuş"; keriz Türkçe olmayan bir sözcükle "lağım"; çarşı "dört yan (taraf)"; arena "kum"; kerpeten kendi dilinde "iki köpek" demek.

Siz bunları biliyor muydunuz? Benim gerçek uğraşım gezgincilik (turizm). Görmediğim ülke, tanımadığım "dil" kalmadı dersem abartı olmaz. Yerine göre küçümseyerek baktığımız yeryüzünün değişik bölgelerinde yaşayan "yerliler" bile kendi dillerini korumak için büyük savaş vermekteler. Sözde "globalleşme" öykülerinin (yalanlarınının, düzmecesinin (tezgah), ninnisinin) ardında "çok sinsi" bir amaç yatmakta. Globalleşme, görünürde "bütünleşme" amaçlı, özdeyse güçlülerin daha çok "sömürmesi", güçsüzlerin daha da "sömürülmesi" amacını taşır. En "acı", en "acımasız" sömürüyse kalkınma, ilerleme adı altında yapılan "dil sömürüsü". Ekonomik açıdan, siyasal açıdan tümüyle bağımsız olunsa bile, bu "gerçek bağımsızlık" anlamına gelmez. "Dili bağımlı" bir ulusta "gerçek, tam bağımsızlıktan" söz edemez. "Öküz altında buzağı arama" yanılgısı, "önyargısı" içinde olmayanların kolayca, üstelik severek benimseyecekleri bir "özdeyişi" Bitig'e (kitab'a) Ad olarak seçtim; "Eline, beline, diline". Elimiz bizim elimiz değil, bizimse bile, "dilenci eli" gibi diyemiyorum, "gibi"si fazla, elimizi batıya açmış, onların "bağımlısı", "tutsağı" olmuşuz. "Belimizi" anlatmaya gerek yok, son kalan, en önemli kurganımız (kale'miz) olan "dilimiz" de başta Arapça olmak üzere, Farsça, İtalyanca, Fransızca, Yunanca, İngilizce ve öteki dillerin kuşatması altında, onların "bağımlısı", "tutsağı" durumunda. Üstelik, yıkılmak, yok olmak, daha doğru bir deyişle "ele geçirilerek, yok edilmek" üzere.

Seyfettin Can

Fiziği Sevebilmek

Bizi düşünmeye iten sevgili Bilim Teknik hazırlayanları. Öncelikle sizi saygıyla selamlıyorum. Günümüz yazılı basınında o kadar önemli bir yeriniz var ki, bunu anlatmaya kalkarsam sayfanızda düşüncelerimi yazacak yer kalmaz. Ben fizik öğretmeniyim. Amacım öğrencilerime doğayı öğretmek. Onları önce merak ettirmek ve soru sormalarını sağlamak. Bizler hep sorulara cevap vermeyi öğrendik. Soru hazırlamaya hiç yönlendirilmedik. Bu sebepten de bir çok dersten korktuk, kaçtık ve sevemedik. Bu derslerden biri de fizik. Ben etrafında gözlem yapabilen bir insanın fiziği çok iyi anlayacağına ve seveceğine inanıyorum. Çünkü bu bilim dalının gizemi tüm bilim dallarının temelini oluşturmasıdır. Aslında tüm çocuklar bu bilim dalına çok yatkın. Tek yanlış ezberci eğitim sistemimiz. Düşünen beyinlerin oluşmasına olanak versek;öğrenmenin ne kadar eğlenceli olduğunu kavratacağız. Derslerimizi anlatırken, konularımızı öğretirken yaşadığımız olaylarla süslemeliyiz. Sürekli teknik terimler kullanmak yerine;anlamlarını iyi bildikleri kelimeleri kullanarak 40 dakikaların onlar için su gibi geçmesini sağlayabiliriz. Bu iş biz eğitmenlerin temel görevi. Onları bir makine gibi değil, birer küçük insan olarak görmeliyiz. Her dersin sonunda empati yapıp kendimizi değerlendirmeliyiz. Öğrencilerimizin anlamama haklarının olduklarını hiç unutmamalıyız.

Her öğrenci anlama katsayısının aynı olmadığını hepimiz biliyoruz. Önemli olan onlara anlamamanın da normal olduğunu,ama anlama yollarının da var olduğunu kabul ettirmektir. Biz fizikçiler doğayı yararlı olduğu için anlamaya çalışır ve üzerinde incelemeler yaparız. Doğayı inceleriz ve inceledikçe ne kadar zevkli ve eğlenceli olduğunu görürüz. Doğa zevkli ve eğlencelidir, çünkü çok güzeldir. Çok güzel olmasaydı, yaşamımız anlamsız olmaz mıydı? Peki doğa anlamsız olsaydı, hayat yaşamaya değer miydi? O halde hepinizin fiziği önce sevmeye sonra anlamaya davet ediyorum. Unutmayın ki seçeceğiniz meslek dalı ne olursa olsun bu bilgilerinizden yararlanarak başarılı, ileriyi görebilen birer insan olabilirsiniz.

Atiya T. Adar

Değerli Okurlar, görüşlerinizi

400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarılırken 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınılmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz: Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülgûn Akbaba) Faks: (312) 427 66 77



İlettikleriniz

Onlar İçin Teşekkürler

Kasım 2003 sayınızda muhabiriniz Savaş Genç'in Onlar başlıklı yazısını büyük bir keyifle okudum. Yıllardır çevremde yaymaya çalıştığım, yaşama ve insanlığa bakış açımın aynısını bir başka kişide görmek beni çok mutlu etti. Umarım bir gün Savaş Bey gibi aydın, çağdaş zihniyeti gerçek anlamada insan olabilmiş kişilerin sayısı toplumda artacaktır. Bu sayede insan olabilme mükemmeliyetine ulaşmış kişilerle ülkemiz çağdaş medeniyetler düzeyine çıkabilecek. Bugün toplum olarak pek çok konuda hayal kırıklığı yaşamamızın nedeni, "insanız, en üstünüz" şeklindeki basmakalıp ya da "yaratılan her şey insanlar içindir" fikrine körü körüne inanıp, çıkarlarımıza uygun olarak yorumlamamız, her şeyi sömürme hakkını kendimizde bulmamızdır.

Bir sayfalık yazısında, insanlara, insanlıkla ilgili çok şey anlatan Savaş Genç'e ve ona bu olanağı tanıyan Bilim ve Teknik dergisine teşekkürler. İnsanı, hayvanı, bitkisiyle bir bütün olan bu dünyada, sevginin de ayrım yapılmadan, eşit olarak ve layıkıyla tüm canlılara verilmesiyle ilgili yazıların devamını diliyorum.

Ayşegül As Çöteli - Ankara

Ekonomi Konularına da Yer Verin

Dergiyi çok başarılı buluyorum ve sizi tebrik etmek istiyorum. Bir iktisat öğrencisi olarak sizden bir isteğim var. Derginizde ekonomiyle ilgili araştırmalara ve haberlere de ara sıra yer vermenizi istiyorum.

Ozan Şen

Daha Çok Genetik

Genetik konusuna daha fazla önem vermeniz ve eklerinizde son gelişmelerle birlikte bu konuya sık sık işlemenizi istiyorum.

Elif Yılmaz

Bilim Ayrımcılığı Yapmayın

Bilimi bize her yönüyle anlatmanızı istiyorum. Dergi, fizik-kimya-biyoloji iskeletinde okuyucuya sunuluyor. Sizden sosyal ve sanatsal bilimlere biraz daha ağırlık vermenizi istiyorum.

Değineceğim bir diğer konu da iletişim faktörü. Forum ve İlettikleriniz sayfalarında herhangi bir e-posta adresi göremedim. Teknolojik ve hızlı olanı kullanmak yerine, mektubu kullanarak para ve zaman kaybetmek, derginin adıyla ve amacıyla çelişiyor. Ben bir yolunu bulup bu yazıyı e-posta ile gönderdim. Umarım yayımlanır.

Tahsin Tepecik - İstanbul

Değişik Konular

Üç yıldır Bilim ve Teknik dergisini okuyorum. Okuyucularınıza ayırdığınız köşeleri çok beğeniyorum. Sizden değişik bilim dallarındaki araştırmalara da yer vermenizi istiyorum. Ayrıca, bilimin yeni icatlarını yazarken daha ayrıntıya inin.

Umarım gelecek sayılarınızda da bu başarınızı sürdürürsünüz.

Hüseyin Köse - Bornova-İzmir

Yeni İcatlar

Dergide severek okuduğum konuların başında bilimin yeni icatlarını tanıttığınız bölüm var. Bu köşe, yeni çıkacak dergiyi sabırsızlıkla beklememe neden oluyor. Gezegenleri ve uzayı çok merak ediyorum. Bu konuda okuduğum her yazı farklı bir konuyu merak etmemi sağlıyor. Sizden bu nedenle gezegenler ve uzay hakkında daha çok bilgi yayımlamanızı istiyorum.

Nurcan Köseoğlu - Çayeli-Rize

Aydınlıklara Doğru

Bizi aydınlık bir dünyaya hazırlayan Bilim ve Teknik çalışanlarına sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum. Ayrıca, dergide teknolojinin gelişimi hakkında geniş bilgiler verdiğiniz için de. Yaklaşık 1,5 yıldan beri dergiyi alıyorum. Bilim ve Teknikle biyoloji öğretmenim sayesinde tanıştım. Sonra da tutkunu oldum. Ben, zooloji, ekoloji, ve çevre konularına daha fazla yer vermenizi istiyorum.

Yusuf Duran

Mektuplaşmak İsteyenler

Arkeoloji ve Tarih
Tahsin Tepecik
tahsin_tepecik@mynet.com

Biyoloji-Şiir
Ömür Henden
Pirebi Mah. Ahmetli Sk.
Alıcı Saray Apt. No: 6
D:2 Meram-Konya

Zooloji
Yusuf Duran
duryusuf@mynet.com

Genetik
Alp Üçbudak
Huzurevleri Mah.
T. Özal Bul. K. Şenbayrak
Sit. A Blok Kat:9/18
aucbudak@anadolu.edu.tr

Bilim
Özcan Açar
Bahriye Hamam
Sok.No:14/3
Heybeliada-İstanbul

Türkiye Aydınlansın

Öncelikle bu kadar güzel birdergi çıkardığınız için sizi tebrik etmek istiyorum. Sizden isteğim, Aydınlanma Yolunda Bilim Teknik Konferansları'nı yalnızca Ankara ile değil, tüm Türkiye ile paylaşmanız. Ayrıca doğa bilimleri dışında dergide sosyal bilimlere de önem vermenizi isterim.

Alp Üçbudak-Adana

İstanbul da Aydınlansın

Ankara'da düzenlediğiniz Bilim ve Teknik Aydınlanma Konferanslarının İstanbul'da da yapılmasını çok istiyorum. Büyük bir heyecanla bu haberi bekliyorum. Bu haber gelene kadar, bu konferansların özetini dergimizde okumaktan bizi mahrum bırakmayın lütfen.

Atiye T. Adar

Ayşegül duygulanmakta haklı. Bilim ve Teknik muhabiri Savaş Genç, olağanüstü bir insan. Yalnızca güçlü kalemi ve onun aracılığıyla aktardığı, yalnızca hemcinslerine karşı değil, bu dünyanın öteki, dilsiz sahiplerine karşı beslediği sımsıcak duygularla da hepimizi etkiliyor; hatta bastırmakta güçlük çektiğimiz bir suçluluk duygusunu da ortaya çıkartıyor. Savaş, aynı zamanda bir eylem adamı. Sadece düşünüp, yazıp, başkalarına öğüt vermekle yetinmiyor. O bir öncü ve örgütçü. Hem düşüncesini gerçekleştirmek için en önde meydana fırlıyor; hem de amacının idealinin gerçekleşmesi için doğru insanları, doğru araçlarla bir araya getiriyor. Birçok arkadaşımız bu köşede "Bilim ve Teknik muhabiri olmak için ne yapmalıyım?" diye soruyor. Savaş gibi yapın. O nasıl sokak hayvanlarını aşılatmak için kampanyalar başlatıyorsa, bu hayvanlara hiç değilse ölüm yerine cinsellikten yoksun yaşama olanağını sunmak için gezici kısırlaştırma ekipleri örgütlemeye çalışıyorsa, sizler de inandığınız davalar için, idealleriniz için öne atılın. Fikrin yanında eylem üretin.

Ozan Şen arkadaşımıza da dergimiz hakkındaki düşünceleri için önce teşekkür. İktisat okuyanların, temel bilimler ve teknoloji alanlarındaki ilgisinin azalması gerekmediğini gösterdiği için de... Kısa, içerikli ve dengeli yazmış. Herkes gibi haklı olarak kendi ilgi ya da öğrenim alanıyla ilgili yazı ve haberleri dergisinde görmek istiyor. "Ama" diyor, "ara sıra yer verin". Arkadaşımız farkında ki ülkemizde çok sayıda ekonomi dergisi var. Ancak, gerçek bir popüler bilim dergisi bir tane. Bu nedenle, içeriğimizde, stratejilerimizde ağırlığı, ülkemizde eksikliği en çok duyulan temel bilim ve teknoloji kültürüne vermemiz doğal. Ama elbette yeri geldiğinde istediği gibi "ara sıra" ekonomiyle olsun, teknolojiyle ilgisi olmayan öteki bilim konularında olsun yazılar yayımlayacağız.

Anlaşılan Elif Yılmaz'a kalsa, dergimizin adını "Genetik ve Teknik" olarak değiştirmek gerekecek. Aslında şaka yollu bunun gerçekleştiğini söyleyenler de yok değil. Genetik bilimine büyük önem verdiğimiz kesin. Bu bilim dalı hem şimdiye kadar çok büyük işler başardı, hem de yepyeni, çok daha büyük açılımların eşiğinde. İnsan kalıtım şifresinin çözümü yolunda hayli uzun yol alındı. Genetik mühendisliği, umarsız hastalıkların tedavisini gündeme getirdi. Yapay bir genom sentezlendi ve işlev gördüğü kanıtlandı. Biz de bu gelişmeleri okurlarımıza aktarmak için dergimizde çok sayıda yazı ve araştırma yayımladık. "Yeni Ufuklara" eklerimizin birçoğu da genetik bilimi ve bu bilimle bağlantılı konulara odaklandı. Elbette bu konuya ileride de önem vermeyi sürdüreceğiz, ama öteki bilim dallarının da hakkını yemeden.

Tahsin kardeşimizin mektubunun birinci bölümüne, sanırım Ozan'a yazdıklarımızla bir ölçüde yanıt vermiş olduk. Ancak, sosyolojiye de, psikolojiye de tarihe de başka pek çok konuya da hem yazı ve derlemelerde, hem de bilim ve teknoloji haberlerinde az sayılamayacak bir yer veriyoruz. E-posta adresine gelince köşelerin yazarlarının e-posta adreslerini giriş sayfamızda veriyoruz. Bir adres enflasyonu yaratmayalım dedik.

Hüseyin Köse arkadaşımızın övgülerine de teşekkürler. Okurlarımıza giderek daha çok sayfa ayırabilmeyi istiyoruz. Kendisinin ve öteki okurlarımızın bu köşelere daha çok katkı yapmaları en büyük dileğimiz.

Nurcan Köseoğlu arkadaşımızın dileğinin bu sayıda yayımlanması hoş bir rastlantı oldu. Evren'den, gökbiliminden, TUG'dan uzun uzadıya söz ettik. Hiç değilse bu sayıda bir eksiklik hissi duymaz umarım. Yusuf Duran'ın biyoloji öğretmenine de, onu bir bilim tutkunu yaptığı için teşekkür borçluyuz. Yeni tutkunlar yaratmak görevini de Yusuf üstlenmiş oluyor. Alp ve Atiye'nin istekleri, aslında sıkça dile getirilen bir konu. Derginin öteki işleri nedeniyle Ankara'dan pek ayrılamıyoruz; ama anlaşılıyor ki, konferansları Yurt çapına yaymak için bir formül bulmamız gerekecek.

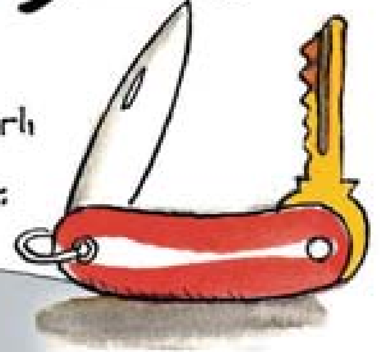
Yeni yılın tüm okurlarımızla daha güçlü beraberlikler getirmesi dileğiyle...

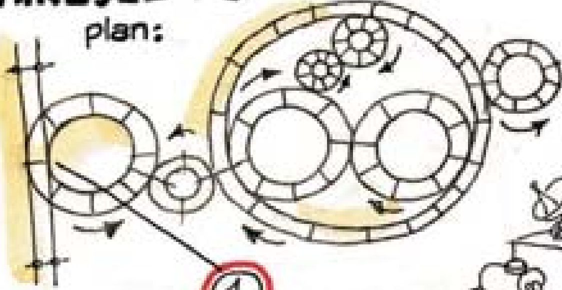
Raşit Gürdilek



Porof. Zihni Sinir

Anahtarlı çakı procesi:





① Elektrikle çalışan bu trenler için kilometrelerce elektrik hattına gerek yok...

② Vagonlardaki dişliler hareketi diğer halkalara iletir.

③ gerisini siz hayal edin...

②

yayaları koruyalım procesi:

İrfan Sayar

Hazırlanıyor...

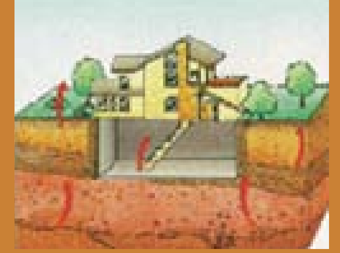
Afiyet Olsun !

Yandaki fotoğrafı görünce ağzınız mı sulanıyor yoksa uzak durmayı mı tercih ediyorsunuz? Bazılarımızın yemekler konusunda daha seçici davrandığı bir gerçek.. Ama acaba “ağız tadı” dediğimiz şey yalnızca kültürel mi, yoksa birtakım biyolojik temelleri de var mı?



Radon Görünmeyen Tehlike

Radon, görünmeyen tehlike.
Günlük yaşamımızda, sürekli biçimde radyasyona maruz kaldığımızın farkında mıyız? Topraktaki radon gazının, oturma odalarımıza sızarak, bizimle yaşadığını biliyor muyuz? Doğal radyasyonun en önemli kaynakalarından biri olan radondan nasıl korunacağız?



Sporda Doping



Sporda performans iyileştiren maddelerin kullanımının, sporun kendisi kadar uzun bir tarihçesi var. Geçtiğimiz aylardaysa, atletizm dünyası, dünyanın en büyük doping skandalıyla çalkalandı. Doping ürünleri gittikçe daha da “gelişiyor”. Doping ürünlerinin yasadışı yollarla satışını düzenleyen örgütlerin ortaya çıkarılmasında ve bu maddelerin saptanmasında kullanılan yöntemler de öyle.

Arka Bahçe Uçakları

Havacılığın 100. yılını geride bıraktık. Yüzyılda havacılık alanında birçok gelişme yaşandı, ama işin özünde hep aynı şey var: Uçma tutkusu. Uçma tutkunlarının amatörce bir merakla üretip uçurdukları küçük uçaklar, günümüzde fabrikalarda üretilen uçakların sayısını geçti. Uçmak için artık milyonlarca dolar değerindeki uçaklara gerek yok. Bu uçakları arka bahçenizde kendiniz de üretebilirsiniz...

